

Los constructos educación y desarrollo y su relación en
países de la OCDE y Colombia en los años 2000 - 2019

Mariam Pinto Heydler

Tesis presentada como requisito parcial para optar por el título de:

Doctora en Ciencias Económicas

Director de tesis:

Dr. Manuel José Antonio Muñoz Conde

2023

Índice general

Lista de figuras	V
Lista de tablas	IX
Agradecimientos	XI
Resumen	XV
Title and Abstract	XVII
Introducción	1
1. Problema de investigación	5
1.1. La educación	5
1.2. Desarrollo	11
1.3. La relación entre la educación y el desarrollo	15
1.4. Antecedentes metodológicos	25
1.5. Pregunta de investigación y objetivos	29
1.5.1. Pregunta	29
1.5.2. Objetivos	29
2. Marco teórico	31
2.1. Las mediciones sobre la educación	37
2.1.1. La escolarización	37
2.1.2. La violencia	39
2.1.3. La fecundidad	40
2.1.4. La inversión en investigación	41

2.1.5. Variables no consideradas	42
2.2. Mediciones sobre el desarrollo	44
2.2.1. El Producto interno Bruto	45
2.2.2. La desigualdad - Gini	47
2.2.3. La participación laboral de las mujeres	48
2.2.4. La fecundidad	48
2.2.5. Variables no consideradas	49
3. Marco metodológico	51
3.1. Regresión y análisis lineal	60
3.2. Análisis factorial y de componentes principales	61
3.3. Teoría de respuesta al ítem	63
3.4. Ecuaciones estructurales	66
4. Resultados	69
4.1. Análisis Descriptivo	69
4.2. Análisis factorial y de componentes principales	74
4.3. Modelación usando teoría de respuesta al ítem	77
4.4. Modelos estructurales	87
5. Discusión	91
6. Conclusiones y recomendaciones	103
Referencias	106
A. Estimaciones análisis factorial	115
B. Código R estimaciones TRI	119
C. Datos consolidados usados	125

Índice de figuras

1.1. Caracterización de los tipos de educación. Elaboración propia con base en los autores	7
1.2. Línea evolutiva concepción de Desarrollo. Elaboración propia basada en los autores	13
1.3. Elaboración propia a partir de los datos de Banco Mundial. Porcentaje de inversión del PIB invertido en Educación. Agregado Mundial	19
1.4. Modelo de relaciones hipotéticas	24
2.1. Palabras clave más usadas por los investigadores Elaboración propia usando VOSviewer	34
2.2. Palabras citadas - evolución por año. Elaboración propia usando VOSviewer .	35
2.3. Relacionamiento de autores Elaboración propia usando VOSviewer	36
2.4. Percepción sobre la corrupción en el mundo en el año 2021. Tomada de Banco Mundial	43
2.5. Relación entre la fecundidad y la esperanza de vida en países de OCDE. Elaboración propia con datos de Banco Mundial	50
3.1. Crecimiento de los países entre 2000 y 2019	53
3.2. Crecimiento de Colombia entre 2000 y 2019	54
3.3. PIB promedio 2000 - 2019. Elaboración propia con base en datos de Banco Mundial	54
3.4. Gini promedio 2000 - 2019. Elaboración propia con base en datos de Banco Mundial	55

3.5. Escolaridad promedio 2000 - 2019. Elaboración propia con base en datos de Banco Mundial	56
3.6. Participación mujeres promedio 2000 - 2019. Elaboración propia con base en datos de Banco Mundial	57
3.7. Violencia promedio 2000 - 2019. Elaboración propia con base en datos de Banco Mundial	57
3.8. Fecundidad promedio 2000 - 2019. Elaboración propia con base en datos de Banco Mundial	58
3.9. Inversión en investigación y desarrollo promedio 2000 - 2019. Elaboración propia con base en datos de Banco Mundial	58
3.10. Relación logística esperada en el modelo para un ítem y su probabilidad de acierto. Elaboración propia	65
3.11. Ejemplo del resultado de ICC para 6 indicadores. Elaboración propia con paquete <i>ggmirt</i>	66
4.1. Relación observada entre los datos de PIB y Gini. Elaboración propia	70
4.2. Relación observada entre la escolaridad y la inversión en investigación. Elaboración propia	70
4.3. Relación observada entre la escolaridad y la participación de las mujeres en el mercado laboral. Elaboración propia	71
4.4. Relación observada entre la inversión en investigación y el Gini. Elaboración propia	72
4.5. Relación observada entre el Gini y la violencia interna. Elaboración propia	72
4.6. Relación observada entre la inversión en investigación y la violencia interna. Elaboración propia	73
4.7. Relación observada entre la fecundidad y la participación de las mujeres en la fuerza laboral	73
4.8. Scree Plot	77
4.9. ICC Desarrollo	79
4.10. ICC PIB y Fecundidad. Elaboración propia	80

4.11. ICC Gini y PIB	81
4.12. ICC Desarrollo	82
4.13. ICC Educación	83
4.14. ICC Educación	84
4.15. Estimación de regresión entre los puntajes	85
4.16. Puntajes por país. Elaboración propia	87
4.17. Modelo Estructural. Elaboración propia usando el software Ω nyx	88
4.18. Indicadores de bondad de ajuste. Elaboración propia usando el software Ω nyx	88
5.1. Puntajes de Desarrollo y Educación	96
5.2. Relación entre Puntajes de desarrollo (género) y educación	97
5.3. Relación entre Puntajes de desarrollo y educación	98
5.4. Relación entre Puntajes de desarrollo	99
5.5. Relación entre Puntajes de desarrollo, economía y educación	100

Índice de cuadros

1.1. Variables alternativas en la medición	23
1.2. Resumen modelos	26
3.1. Descriptores para los promedios de todos los países	59
4.1. Prueba KMO. Elaboración propia	75
4.2. Matriz de correlaciones parciales. Elaboración propia	76
4.3. Matriz de factores. Elaboración propia usando XrealStast	76
4.4. Organización de las variables asociadas al desarrollo	78
4.5. Organización de las variables asociadas a la educación	83
4.6. Cantidad de países por cuadrante	85
5.1. Cantidad de países en cada cuadrante	96
B.1. Puntajes en cada constructo usando TRI de dos parámetros. Elaboración propia	123

Agradecimientos

Este trabajo no podría haber sido logrado sin la valiosa compañía y apoyo incondicional de mi director, el profesor Manuel Muñoz, quien me ha enseñado no solo los elementos fundantes de este trabajo sino formas importantes de entenderme como persona en la sociedad y el rol de cada uno en el mundo que lo rodea. Gracias profesor por ser un ejemplo de rectitud y rigurosidad para mí y para todos los que tenemos la fortuna de trabajar a su lado. Al profesor Álvaro Moreno por su paciencia y recomendaciones sobre distintos asuntos que se desarrollaron en este documento, mi eterno agradecimiento y admiración. También agradezco el firme apoyo y confianza de mi amado esposo Andrés Fernando y de mis padres en todas las instancias de mi vida. Asimismo agradezco a todos los maestros que desde la escuela han dejado en mí y en mis contemporáneos una huella imborrable que nos ha permitido aportar al mundo.

Declaración de obra original

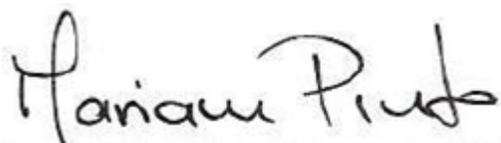
Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.

A handwritten signature in black ink that reads "Mariam Pinto". The signature is written in a cursive, flowing style.

Mariam Pinto Heydler

Resumen

En este documento se presentan las conceptualizaciones, análisis y resultados de la tesis “Los constructos Educación y Desarrollo y su relación en países de la OCDE y Colombia en los años 2000 - 2019”, se iniciará con las aproximaciones teóricas que permitieron delimitar el marco de los conceptos y las relaciones, pasando por los antecedentes de las aproximaciones sobre la relación Educación y Desarrollo: el capital humano (Becker, 1992), el credencialismo (Collins, 1989) y la señalización (J. C. Gómez y Mora, 2004), algunas concepciones sobre el desarrollo (Sen, 1998) y algunas de las ideas metodológicas sobre la estrategia de modelación para identificar lo que es de interés para proponer qué tipo de relación existe entre la Educación y el Desarrollo. Dada la dificultad en encontrar una medición adecuada de la educación - que trascienda la titulación o los años de escolaridad, así como del desarrollo económico - que trascienda el crecimiento de la riqueza, del PIB, de los niveles de producción o el alcance de coberturas, en salud y en atención a necesidades básicas, se considerará que se trata de variables latentes (Bollen y Curran, 2006) cuyos valores son en realidad no observables de manera directa y por lo tanto se podrían identificar, mediante una aproximación estructural (Hoyle, 1995), o mediante una valoración usando Teoría de Respuesta al Ítem (Cepeda y Montenegro, 2010), iniciando con un análisis exploratorio (Ullman y Bentler, 2012). Posterior a la limpieza de los datos y las estimaciones y simulaciones se muestran los resultados de las relaciones obtenidas y analizadas para los países de interés incluyendo a Colombia, se toman los datos del sitio oficial de Banco Mundial (Bank, 2022), de la OCDE (OCDE, 2016), notando que el uso de variables asociadas a la desigualdad de género y a la Violencia, están estrechamente incluidas en los constructos considerados y permiten explicar el relacionamiento de los resultados en una nación.

JEL: I21, O10, C02

Palabras clave: Educación, Desarrollo, Bienestar, constructos, Modelación.

The constructs of education and development and their relationship in OECD countries and Colombia in the years 2000 - 2019

Abstract

This document presents the conceptualizations, analysis and results of the thesis “Education and development as constructs and their relationship for Colombia and OECD countries in the years 2000 y 2019”, starting with the theoretical approaches that allowed to delimit the framework of concepts and relationships, going through the background of the approaches on the relationship between Education and development: human capital (Becker, 1992), credentialism (Collins, 1989) and signage (J. C. Gómez y Mora, 2004), some conceptions about development (Sen, 1998) and some of the methodological ideas about the modeling strategy to identify what is of interest to propose what kind of relationship exists between Education and Development. Given the difficulty in finding an adequate measurement of the - that transcends the degree or the years of schooling, as well as economic development - that transcends the growth of wealth, GDP, production levels or the scope of coverage, in health and attention to basic needs, it will be considered that these are latent variables (Bollen y Curran, 2006) and their values are not actually directly observable and therefore could be identified, through a structural approximation (Hoyle, 1995), or through an assessment using

Item Response Theory (Cepeda y Montenegro, 2010), starting with an exploratory analysis (Ullman y Bentler, 2012). After cleaning the data and the estimates and simulations, the results of the relationships obtained and analyzed for the countries of interest including Colombia are shown, the data is taken from the official site of the World Bank (Bank, 2022), of the OECD (OECD, 2023), noting that the use of variables associated with gender inequality and violence are included in the constructs considered and allow explaining the relationship of the results in a nation.

Keywords: Education, Development, Welfare, Constructs, Modelling

Introducción

“La parte científica consiste en determinar analíticamente las consecuencias de los supuestos que crean la estructura del modelo. La parte artística consiste en decidir qué es lo que se debe incluir en la estructura y qué debe quedar fuera.” (Spence, 2002)

Entender las razones por las cuales un país tiene determinados avances, en términos económicos, financieros o de bienestar, tiene varias dificultades porque las consideraciones usuales sobre los referentes económicos son múltiples y porque es posible encontrar explicaciones a determinados resultados (OCDE, 2016). En esta investigación se pretende mostrar el relacionamiento que tiene el factor humano y sus capacidades o habilidades, no solo productivas como lo establecerían Becker (1992) o Sen (2000), sino tal vez un poco más como lo establecerían Nussbaum (2010) o Stiglitz y Greenwald (2016), en el comportamiento económico general que es posible consolidar en el desarrollo (Kuklys, 2005).

Para hacer este recorrido se revisarán dos conceptos para delimitar: la educación y el desarrollo, para después hablar de la relación entre ellas. De manera que se genere una aproximación a una posible operacionalización de la conceptualización y se pueda establecer una ruta e relacionamientos empíricos y así ofrecer una hipótesis sobre el impacto dado entre ellas.

Al proponer educación como uno de los conceptos a trabajar, se observa que la medición de años de estudio, identificado con el sentido institucional de pertenecer a una comunidad educativa que ofrece información sobre ciencias, humanidades y formación en general para obtener títulos que certifiquen esta vinculación, posiblemente no da cuenta de las características

de la educación que se recibió, como por ejemplo la formación de mejores ciudadanos (Collins, 1989), ni hace necesariamente que la sociedad funcione mejor: si todas las personas tienen más titulación, de acuerdo con la mayoría de los sistemas económicos actuales, entonces habrá mejores ingresos y el movimiento económico fluirá para hacer crecer los mercados (Becker, 1992).

Por ejemplo, como lo menciona Pritchett (2001) la relación entre crecimiento económico y capital humano no es de doble vía en términos de causalidad, puesto que no hay suficiente evidencia estadística para concluir que garantizar condiciones adecuadas para el capital humano, redunde en crecimiento de la economía ni tampoco en el sentido contrario, mejores condiciones educativas en términos de escolarización no son la razón de mejores resultados en el PIB o en el consumo de los individuos. Años después, Zhao y Liu (2018) usan técnicas más sofisticadas para la medición del capital humano, intentando validar esta ausencia de relación de causalidad o correlación, encontrando que efectivamente aunque hay alguna posibilidad de relación de causalidad o por lo menos de correlación notando que la inversión en la educación de los individuos se ve reflejada en su totalidad en el crecimiento económico.

Si lo esperado es validar la teoría de que o bien la formación (Becker, 1992) garantiza mayores dinámicas productivas y de consumo o bien la educación es una mera señalización sobre los talentos y habilidades, que también debería reflejarse en el consumo y en el mercado (J. C. Gómez y Mora, 2004), la correlación entre dos variables podría mostrar una relación de causalidad, pero, puede haber razones teóricas o empíricas (Pritchett, 2001), que sirven para interpretar esa correlación como una de causalidad (Zhao y Liu, 2018). Por otro lado, siempre habrá factores que puedan hacer difícil afirmar consistentemente que una variable incida en otra en 100 %, sí se puede afirmar, en cambio, que existe alguna relación, por ejemplo crecimiento y educación (Becker, 1992).

Chikalipah y Okafor (2019) exponen que diferentes modelos de medición para el caso Nigeriano como ejemplo, se llega a diferentes resultados sobre la relación entre el desarrollo y el capital humano como forma de aproximación a la educación, señalando que algunas estrategias metodológicas en la medición generan una conclusión negativa frente al impacto de una

variable sobre la otra, mientras que otros análisis permiten concluir lo contrario. Esto, depende de las definiciones dadas a cada variable y sus posibles mediciones, en el ejercicio particular para Nigeria se valora la posibilidad de estacionalidad a partir del análisis serie-temporal en una instancia, en atención a superar lo ilustrado con una regresión tradicional multivariada. La intención de incluir la estacionalidad para identificar repetición de patrones o aspectos generacionales que afectan la dinámica educación - producción, resultó en una aproximación un poco más ajustada pero no contundente en términos de identificar la dependencia o la causalidad (Chikalipah y Okafor, 2019).

Adicional a estos análisis, la intención de ajustar la medición del capital humano mediante los años de escolarización y con las consideraciones de Mincer (1975) sobre la relación entre la experiencia, la formación y la asignación salarial, se propuso el ingreso como proxy del capital humano y el crecimiento como el cambio porcentual del PIB de un año a otro, mostrando un ligero aumento de la significancia estadística de la relación.

Estas consideraciones y ejemplos sobre la educación y el crecimiento abren la puerta a otros cuestionamientos, relacionados con la evidencia dada a la formación: la titulación; si todos los individuos reciben por igual la titulación y merecen una muy alta remuneración, entonces los títulos pierden valor, es equivalente a no estar titulados, en términos de la distinción que se hace gracias a la titulación (Becker, 1992), se encuentran así, nuevas formas de exclusión social (Collins, 1989) y esto obliga a reconsiderar otros requisitos para identificar quién debe o no debe ejercer determinada función en la sociedad y cuál es su contribución a las dinámicas de consumo y producción. En la actualidad, sin embargo, la no titulación tampoco es permitida, en tanto es la evidencia de un saber (Tomasevski, 2006), lo que ilustra superficialmente la dificultad de la medición sobre la educación.

Una distancia importante entre la educación y los resultados económicos, es planteada en los trabajos de teóricos de la educación como Bourdieu y Passeron (2003) para quienes los roles asumidos por estudiantes y maestros sobre su proceso de formación, llevados a entenderse como transitorios, no posibilitan que el ejercicio productivo en el mercado coincida de manera

directa con la titulación recibida. De alguna manera, los logros obtenidos en las instituciones de formación, la posibilidad misma de ingresar a dichas instituciones y el valor esperado de los retornos una vez concluido el proceso, no guardan una relación estrecha pues parecen tener objetivos diferentes.

En este documento, se presentará el problema de investigación que se esbozó en este análisis introductorio, proponiendo la discusión sobre el desarrollo más allá del crecimiento y la educación más allá de la titulación, se incluyen los objetivos y la pregunta de investigación que se responde en esta tesis doctoral, posteriormente se abordarán en los capítulos 2 y 3 los marcos, teórico y metodológico, que ilustran las delimitaciones que se tendrán en cuenta para el abordaje del problema; en el capítulo 4 se presentarán los resultados obtenidos al usar las estrategias de modelación seleccionadas y finalmente en los capítulos 5 y 6 se mostrarán los análisis y las conclusiones encontradas en este trabajo.

Capítulo 1

Problema de investigación

Las decisiones informadas en términos de política pública se ven favorecidas con datos y recomendaciones que expliquen los fenómenos de los cuales parten, si una decisión implica inversión para atender una determinada necesidad, es imperativo que haya evidencias que sustenten tal inversión (OCDE, 2016). Es por esto que la búsqueda de elementos causales o relacionados con la posibilidad de que haya mejoras en el bienestar de las naciones, se incluyen aspectos que teóricamente plausibles sean también materializables. La educación, en ese sentido, ha sido un eje fundamental en las últimas décadas (Lewis, 1955), por mostrar la potencialidad de los individuos formados y conocedores en las mejoras colectivas (Sen, 1998).

En este capítulo, presentaremos las consideraciones sobre las definiciones y mediciones de la educación, el desarrollo y los antecedentes metodológicos de la relación entre estas dos ideas que permiten derivar en la pregunta de investigación y los objetivos a alcanzar en el marco de este trabajo.

1.1. La educación

Para algunos investigadores de la educación, hay cuestionamientos sobre esta actividad humana, que van más allá del tiempo que un individuo pertenece a una institución, y también trasciende el sentido económico y financiero de educarse, esto es: ¿para qué se educa un individuo? (Nussbaum, 2010), (Freire, 1988). Los propósitos de la educación podrían afectar

de manera importante el resultado económico, pues la habilidad adquirida que desarrolla el individuo en la institución donde se educa es su herramienta en el mercado para mejorar sus ingresos (Becker, 1992). Entendiendo la habilidad como la potenciación del individuo para interactuar en su ejercicio productivo con los conocimientos adquiridos en su proceso formativo, podría especularse que este sería el propósito de la educación tanto de los individuos como de las instituciones.

La necesidad de formación y educación ha permitido que se tomen decisiones sobre cómo educar a los individuos, qué deben aprender y cómo se hace seguimiento a este proceso, también haría parte de esta necesidad el cómo un individuo interactúa en la sociedad y cómo potencia en ella mejores resultados. Estas primeras ideas encaminan ya la ruta de pensar la educación como un “constructo”: una característica propia de un individuo, la cual resulta no observable de manera directa (Bollen y Curran, 2006).

En una mirada inicial sobre la caracterización de la educación, se resalta que en el marco institucional hay una clara intencionalidad sobre para qué los individuos se forman (Not, 1983):

- Educación, enfoque tradicional: conocer información, adquirir datos, fórmulas, reglas.
- Educación, enfoque de competencias: necesidad de hacer uso de los datos, las fórmulas, las reglas para enfrentarse al mercado laboral, a la vida en sociedad.
- Educación, enfoque de ciudadanía: necesidad de actuar en sociedad, en función del bienestar común e individual.

Estos enfoques pueden tener diversos puntos de encuentro si se observan en función de los modelos educativos en los cuales son materializados, sin embargo, entendidos como enfoques representan propósitos diferentes en la formación (Not, 1983).

De acuerdo con el mismo Not (1983), el propósito de esta formación deriva en un cierto tipo general de individuo, es el objetivo general bajo el cual fue formado, esto no significa

que los individuos se comportan exactamente de esta forma en la sociedad, sino que pueden tener desempeños diferenciados en función de los objetivos de su formación. Por ejemplo, tres individuos genéricos que tengan las mismas condiciones iniciales al momento de empezar la formación institucional, podrían tener tres desempeños diferenciados en su rol productivo, pues las acciones que emprenden estarán matizadas por estos procesos, como lo señalan Stiglitz y Greenwald (2016) en su premisa de la racionalidad, lo que también es un resultado de la inclusión de diferentes formas de educación, Romer (2007) establece que la investigación en educación es lo que fomenta mejores prácticas económicas y por lo tanto, individuos formados en ambientes diferentes, tendrán desempeños diferenciados en el mercado. En la figura 1.1 se resume qué se espera entonces de un individuo que hace parte de cada tipo de educación, es decir de las categorías delimitadas de enfoques formativos, con base en Not (1983), Pavlov (1997), Skinner (1953), Piaget (1969), Tobón (2008), Becker (1992), Nussbaum (2010), Freire (1988), Stiglitz y Greenwald (2016), Vigotsky (2009), Freinet (2005), Ausubel (1963), Dewey y HMM (1933), Montessori (1964).

<i>Enfoque educativo</i>	Propósito	Procedencia de la educación	Características generales del educado	Referentes
"Tradicional"	Tener información, datos, conocimientos.	Instituciones de educación: escuela, colegio, instituto, universidad	Conocedor, calculista, buen lector.	Not (1983)
Formación de competencias	*Tener habilidades para la vida laboral, social y personal *Ingresar al mundo laboral o académico con herramientas elementales y un uso flexible de las mismas *Potenciar las habilidades para mejorar las condiciones de vida individuales	Instituciones de educación: escuela, colegio, instituto, universidad	*Competente. Resolutor de problemas. *Productivo	Pavlov (1997) Skinner (1953) Piaget (1969) Tobón (2008) Becker (1992)
Ejercicio de la ciudadanía	* Tener un rol en la sociedad en pro del bienestar común. * Ser activo en la sociedad como agente promotor de disminución de diferencias. *Reconocerse dentro del mundo como agente de cambio. *Perdonar las injusticias para promover a partir de ellas.	* Hogar * Instituciones de educación: escuela, colegio, universidad *Comunidad.	*Pensador *Crítico *Ciudadano *Adaptado/disciplinado	Nusbaum (2010) Freire (1988) Stiglitz (2016) Vygotsky (2009) Freinet (2005) Ausubel (1963) Dewey (1933) Montessori (1964) Piaget (1969)

Figura 1.1: Caracterización de los tipos de educación. Elaboración propia con base en los autores

Este ejercicio de categorización es una aproximación de los resultados de la formación,

pero también esto dependerá fundamentalmente del éxito de las instituciones para alcanzar estos propósitos, que implica condiciones adicionales a la mera intención educativa de las mismas (Stiglitz y Greenwald, 2016), y cuyo alcance se evidenciará fundamentalmente en las actuaciones autónomas y conscientes del individuo en la sociedad (Nussbaum, 2010).

En un intento por determinar cuál es el resultado de la educación y qué tanto las instituciones logran sus propósitos, autores como Tomasevski (2006) han propuesto evaluar la “calidad” de la institución de formación, lo cual lleva al cuestionamiento de la medición, pues esto no será posible con instrumentos tradicionales si consideramos que en algunos casos el propósito de la educación se logra fundamentalmente en el hogar y no en la institución educativa. La calidad, de nuevo un constructo, daría cuenta de qué tanto la institución logra los propósitos educativos, operacionalización que requiere no solo de muchos años de medición, sino también del interés mismo de la institución para ser evaluada.

Esto lleva, en parte entonces a que el resultado de la educación, plasmado en los títulos evidencia del paso por la institución no necesariamente satisfaga los requerimientos para ejercer una función en la sociedad (Collins, 1989), además, las diferentes instituciones tienen diferentes niveles, enfoques y categorizaciones y, la posibilidad de emplearse está correlacionada con la institución que gestiona dicha titulación, como se muestra en los *ranking* de entidades como *Quacquarelli Symonds* (Symonds, 2021), en las que se miden las potencialidades de las instituciones de educación para garantizar que las personas que se formen en ellas, puedan enfrentar el mundo. Mediciones basadas en la producción de los maestros, la satisfacción de la demanda de profesiones y oficios en el mercado, el retorno de los individuos frente a su formación, y otros aspectos que permitan aproximar la función y el impacto que tiene este tipo de formación en los individuos, que han sido objeto de cuestionamientos y ambigüedades (Caldera-Serrano, 2022). Las mediciones asociadas a la institución educativa, además de ser recientes para los estudios de mediano plazo, pueden resultar poco informativas sobre la educación de los individuos y la forma cómo la incorporan a su actuar en la sociedad.

Para Cruz (2017), este resultado, la titulación obtenida por medio de la vinculación y

certificación institucional es la “formación” y es diferente a la educación. Bajo la figura de la formación como determinante de mejoras económicas, la calidad es una variable no observable (Hillier, 1997), y las entidades no pueden estar seguras de los niveles de aprendizaje de sus colaboradores (Stiglitz y Greenwald, 2016), lo que se evidencia en los contrastes de explicar los retornos de formarse desde las perspectivas del capital humano y desde las perspectivas de la señalización (Kido Cruz, 2015), (J. C. Gómez y Mora, 2004); además, quien desconoce la información sobre el resultado de la formación titulada asume que esta evidencia debe dar cuenta del posible buen desempeño del titulado, sin embargo no es seguro que únicamente la formación garantice desempeños adecuados en función de la sociedad (Stiglitz, 1975) y por ende el crecimiento del mercado y, sobre todo mejoras en las percepciones de mejoramiento de calidad de vida de los individuos (Sen, 2000).

Esta mejora en la calidad de vida, haría parte de una caracterización del bienestar de un individuo (Stiglitz y Greenwald, 2016), y entonces otra de las líneas da cuenta de que para poder garantizar el bienestar de los individuos también deberían recibir educación orientada a ello, esto es, la educación no necesariamente proveniente de la formación; adicionalmente debe ser evidente para un individuo cómo convivir con otros, consigo mismo y en búsqueda de una sociedad que propenda por la calidad de vida de sus habitantes y por supuesto también que crezca económicamente (Stiglitz y Greenwald, 2016), esto dependerá de los individuos mismos y de la forma que adopta la educación recibida en sus conductas diarias (Sen, 1998), y cómo con esto se logra bienestar, libertad, producción económica y cambio social (Kuklys, 2005). Todas, variables a analizar.

Estas consideraciones sobre la formación de ciudadanos, que trascienden el propósito de la titulación, son susceptibles de malas interpretaciones. Por ejemplo, Nussbaum (2010) sugiere que la formación para la ciudadanía se hace evidente en estrategias de enseñanza – aprendizaje en modelos educativos como el de María Montessori (Montessori, 1964) que fundamenta su buena implementación en el análisis riguroso del contexto, sin embargo si el análisis tiene como una única premisa una condición social de momento (por ejemplo el pos-conflicto), se generan dinámicas educativas en las cuales la formación temática es excluyente de la forma-

ción ciudadana (Schulz, Fraillon, Ainley, Losito, y Kerr, 2010) y entonces la educación formal de las instituciones educativas (titulación) se ve intervenida de manera no afortunada por la educación para la ciudadanía, llegando a interpretarse como “otra educación”.

La educación es entendida por Nussbaum (2009) como un proceso que trasciende las instituciones educativas, por lo tanto, no es únicamente lo logrado en la formalidad institucional, aunque seguramente se intersecta con ella; el inconveniente podría surgir cuando se mezclan las políticas gubernamentales de manera a veces imprecisa (OCDE, 2016). Es decir, se interviene el sistema de la formación con propuestas de educación para la convivencia y el beneficio común (Ministerio de Educación Nacional, 2006), dejando de lado la formación disciplinar¹ o viceversa.

Así, si se trasciende las instituciones educativas, se debe pasar entonces por la educación que se alcanza en el hogar, ¿es posible que la inmersión de la mujer en el campo laboral, haya desplazado el rol que cumplía como educadora en la sociedad? ¿Está de alguna manera relacionada la disminución de la desigualdad de género con el aumento de problemas sociales, delincuencia por ejemplo? (Kleven y Landais, 2016), (Fassler, 2004), (Thomas, 2018). Tal vez son preguntas muy controversiales pero que surgen en la literatura al intentar buscar una explicación para definir las características observables de la educación, que daría fundamento a esta variable como constructo.

El papel de la mujer educada para hacer parte de la sociedad productora en algunas ocasiones modifica su rol anterior de educadora (Fassler, 2004), (Romer, 2018) que en la mayoría de casos la lleva a asumir un doble rol productora - educadora (Sen, 2000) además con funciones de ingreso inferiores; pero la función del hogar y la educación que sucede en él, es fundamental para esta perspectiva, pues es allí donde se fundamentan el conjunto de acciones que delimitan al individuo, incluso su interés por aprender aquello que se asume aprenderá en las instituciones educativas, es decir su propia motivación por educarse en una u otra institución, bajo una u otra perspectiva, será determinado por lo que haya sucedido en su hogar

¹Aprendizaje de las ciencias naturales, sociales, economía, historia, entre otras

como primera entidad de formación (Nussbaum, 2010), (Stiglitz y Greenwald, 2016).

En este sentido, la participación de la mujer ha modificado de manera natural y pausada, los indicadores económicos de las naciones (Goldin, 2006), al asumir de manera activa las decisiones sobre la forma en la que las familias se constituyen por su vinculación al mercado laboral, a la formación, a la disminución de la cantidad de hijos en un hogar. Es decir, la educación de los individuos se ve impactada de manera importante por la inmersión paulatina de la mujer en la sociedad occidental capitalista, y la búsqueda de equidad laboral consecuencia de su educación permite que poco a poco el reconocimiento económico y formativo lo que garantiza mejoramiento en las condiciones de la sociedad en general (Cipollone y D'Ippoliti, 2011).

1.2. Desarrollo

Considerando que los resultados económicos de un país den cuenta de buenas dinámicas en cuanto a la optimización de los recursos, entonces algunos indicadores resultan ilustradores para el seguimiento, y es así como ha surgido la necesidad de pensar en el crecimiento económico (Lewis, 1955) como el aumento de la productividad, relacionado esto con el Producto Interno Bruto (PIB), poniendo en evidencia el aumento de las rentas y bienes agregados de los individuos. Sin embargo, se da por transitivo que el crecimiento redundante en mejores condiciones de vida para las familias y los individuos (Silva - Colmenares, 2013), esto exige que se reconsideren otro tipo de mediciones y relaciones entre la productividad y las mejoras en calidad de vida o el bienestar de los individuos, lo que lleva a pensar que el bienestar es de nuevo un constructo relacionado posiblemente con la función de utilidad de cada persona o familia o comunidad (Psacharopoulos y Patrinos, 2004).

Posterior a Lewis (1955), se hacen otros intentos, como lo cuenta Silva - Colmenares (2013), pasando por Leontief citado por Silva - Colmenares (2013)) cuestionando que este sea una medición única del bienestar para abrir el campo al capital humano como factor determinante de la productividad y más adelante, entendiendo este como una relación logística entre el nivel

educativo ² y los años de experiencia de un individuo (Arrazola y De Hevia, 2002) gracias a los desarrollos de Becker (1992). De manera que se empieza también a gestar la mirada sobre qué impacto tiene el crecimiento económico en los individuos, en qué se benefician; para Sen (1998) el bienestar es una consecuencia natural en la sociedad, si se hacen sacrificios importantes en un momento del tiempo, en el que la comunidad obtiene mejoras en prestación de servicios, salud, educación, disminución de la desigualdad y acceso a diferentes bienes promoviendo el crecimiento económico.

No se establece ningún divorcio entre el crecimiento económico y otras mediciones asociadas al bienestar, lo que permite relacionarlos y empezar a distinguir un concepto adicional el desarrollo económico, en el cual se consideren los aportes a la calidad que tienen los buenos resultados económicos, la disminución de brechas, el aumento en el sentido de bienestar adicional al aumento del consumo, entonces Robinson y Schumacher (citados por Silva - Colmenares (2013)) considerarán que el desarrollo es más que un estado, es un proceso evolutivo en el cual se propende por mejores condiciones para la vida, que dan lugar a una medición agregada sobre las rentas y bienes y la productividad, esto deriva en una propuesta de desarrollo como productividad con bienestar.

Sen propone que debe transitarse el desarrollo por el camino de las libertades (Sen, 2000), pues cuando sea posible para los individuos potenciar sus capacidades en la toma de decisiones y su actuación en sociedad con base en estas, y haya una interrelación natural de la posibilidad de tomar decisiones a diferentes niveles pero también de acceder a las institucionalidades que aportan a dicha potencialización para que esto derive en el beneficio común, se logrará que las desigualdades se reduzcan, pues la pobreza y la hambruna son un tipo de privaciones de la libertad (Sen, 2000).

Esta noción del desarrollo involucra ampliamente la relación con la educación, de la que hablaremos más adelante, pues tal libertad no podría existir sin la conciencia educada de los individuos en función de la sociedad a la que pertenecen (Nussbaum, 2010) y esta idea de

²años de estudio

desarrollo económico es la que nos orientará en la definición de este como constructo.

Se pasa entonces por el enriquecimiento del concepto, de manera que la propuesta de Lewis, se nutre con aportes de Leontief, Prebisch, Samuelson, Becker, Robinson y demás autores, citados por (Silva - Colmenares, 2013) que se pueden observar en la gráfica 1.2, que aproxima en términos temporales la concepción de medición del desarrollo: desde la versión del crecimiento como medición casi exhaustiva de la información necesaria para dar cuenta del progreso de una nación, hasta más recientes trabajos como los de Kleven y Landais (2016) en los cuales resulta fundamental el rol de la mujer y la disminución de brechas de género como aspectos fundamentales de tal progreso que consolidan una idea menos ligera que ya no está 100 % asociada a las rentas y al consumo de manera agregada para dar cuenta de si una nación está o no bien encaminada económicamente.

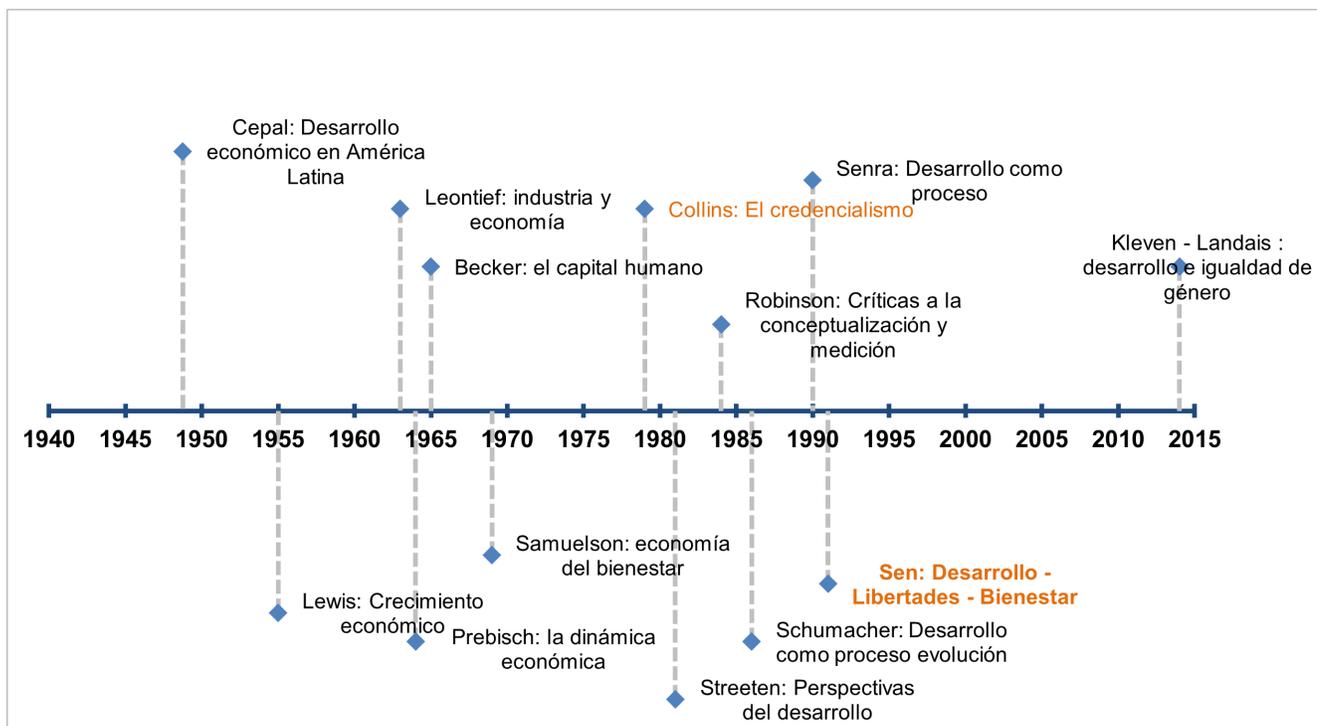


Figura 1.2: Línea evolutiva concepción de Desarrollo. Elaboración propia basada en los autores

Esta evolución evidencia que se ha repensado y nutrido la noción del desarrollo y aprovechando esta evolución, se puede considerar que varias mediciones están estrechamente relacionadas con la consideración de que haya bienestar en la sociedad (Sen, 2000). El considerar la

vinculación de la noción en la CEPAL en los años 50, obedece a la discusión dada para América Latina sobre las naturales deficiencias entre aumentar sus niveles de riqueza y producción a la par de la riqueza de sus habitantes (Gudynas, 2020), que involucra considerar elementos sociales en las mediciones económicas, posteriormente se muestra cómo la formalización de Lewis (1955) permite cuantificar y establecer el vínculo entre lo observado y lo medido y generalizado, considerando incluso las dinámicas de las clases sociales como un ciclo generacional de subidas y bajadas en términos de riqueza; la discusión sobre la comprensión de la idea del desarrollo se nutre con la consideración de entradas y salidas de Leontief para comprender la relación entre la industria y el mercado y nutrir la comprensión matematizada de la información aumentando las dimensionalidades al usar estructuras matriciales para consolidarla (Timponelli y cols., 2021); Prebisch plantea el rezago entre la producción y el consumo como la razón de la dinámica económica y como este procesos implica mencionar específicamente un modelo que incluya el proceso, el cambio, las mejoras sociales que se dan por cuenta de los agregados de rentas, bienes, producción o consumo: el desarrollo y el crecimiento como condición necesaria pero no suficiente para alcanzarlo (Sotelsek Salem, 2008).

Samuelson expande las fronteras del crecimiento al bienestar (Enríquez Pérez, 2016) incluyendo algunas consideraciones de los individuos a propósito del uso de las asignaciones salariales por ejemplo para el ahorro. Otras contribuciones se dan con la importante representación de Joan Robinson a la discusión tanto teórica como metodológica del desarrollo económico (Méndez y cols., 2013) y las dificultades de la medición, retomadas en esta línea de tiempo posterior a su muerte en 1983 donde se involucran elementos adicionales a la noción de desarrollo, así como los aportes de Streeten (1981) que consolidan las formalizaciones y las estrategias de medición, así como de aspectos fundantes del desarrollo, incluyendo la pobreza, la desigualdad y el ingreso en el radar de los análisis; Schumacher y Serna incorporan y centran la mirada en la variación y la observación del desarrollo como una característica de ajuste a las condiciones, haciendo relevante que este es un proceso, en lugar de una condición estática de una nación (Silva - Colmenares, 2013).

Este enriquecimiento de la idea, se plasma de manera teórica y conceptual en la apuesta

de Sen (Sen, 1998) sobre la libertad y su significado para el bienestar de los individuos. Esta noción, promueve una vinculación menos instrumentalizada de la idea del desarrollo, lo que también dificulta su medición, pero amplía el horizonte sobre lo que concebimos como desarrollo, y como se mencionó anteriormente y se profundizará más adelante, un cambio importante de la noción implica la consideración del rol de la mujer y en particular la desigualdad asociada al género como elemento fundamental tanto de la expresión de las libertades de las mujeres en la sociedad como en las dinámicas de consumo y producción (Kleven y Landais, 2016).

1.3. La relación entre la educación y el desarrollo

Algunas preguntas detonantes que exigen pensar en la relación entre los dos procesos, surgen cuando se observan las decisiones individuales y sociales que son evidentes en la democracia: ¿por qué los individuos que han sufrido por alguna intervención social, continúan avalando la misma intervención cuando esta no ha evidenciado mejoras en su calidad de vida? Como lo menciona Stiglitz y Greenwald (2016) sobre los países en vía de desarrollo y sus ciclos de bajo aprendizaje. ¿Hay acaso desinformación sobre los resultados de dicha intervención? ¿Hay acaso una ausencia de relación entre la decisión tomada y el resultado observado de dicha intervención? O más preocupante aún, el sentido individualista en el cual el progreso no es colectivo, parafraseando a Deaton (2015) ¿por qué los individuos que logran pasar la puerta de las dificultades en la vida, la cierran para que otros que venían con ellos no pasen?

La potencialidad de los individuos para tomar estas y otras decisiones en la sociedad en la que habitan requiere de un procesamiento particular de la información que reciben, que tienen y que usan (Freire, 1988) y que debe permitirles pensar en el impacto que se tendrá una vez se tomen (Nussbaum, 2009); un conjunto de decisiones sobre cómo los actos individuales en términos colectivos afectan a otros, en especial a las minorías (Nussbaum, 2009), también se ve reflejado en asuntos de mayor trascendencia, el aporte personal a la sociedad en términos de consumo, de trabajo, de bienestar colectivo (Enrique y Contreras, 2021).

Eli vínculo entre educación y desarrollo no es tan simple como “a más de una, más de

la otra” (Oriol, 2002), la estratificación de las clases, como lo menciona también Oriol (2002) seguramente no se elimina con la educación, de ningún tipo mencionado, en este orden de ideas se requiere una revisión adicional, que permita identificar si esta relación pasa por la eliminación de las clases o de la propiedad privada, sin embargo, en este trabajo no se tendrán en cuenta dichas consideraciones adicionales.

Si se observa únicamente la relación según los indicadores asociados al crecimiento, solo aparecerían en la modelación los niveles sociales que impactan la medición: la segregación de las clases, las dificultades para garantizar equidad de oportunidades en diferentes sectores, pues es necesaria para la dinámica productiva o la ausencia de privilegios para algunos individuos (Lewis, 1955). Esta postura de crecimiento económico limita nuestro interés en términos del bienestar social y la postura de que el desarrollo económico va más allá del crecimiento económico.

Ahora bien, los individuos formados cuya titulación sea evidenciable (Becker, 1992) tendrán más canastas de consumo posibles pues su ingreso es mayor por cuenta de la inclusión del capital en las formas de asignación salarial (Mincer, 1975). Es decir, al considerar el capital humano (Becker, 1992) como factor que incide en la generación de mayores ingresos, se estiman que habrá mayores alcances de consumo. Pero al existir más canastas a las cuales se puede acceder, se exige que haya más producción, tal vez más acceso a bienes de lujo y entonces la dinámica de asignación de recursos es de aumento. ¿Esto garantiza que haya desarrollo económico? ¿Por qué hay ejemplos de países con crecimiento económico gradual que no disminuyen la pobreza o la desigualdad? (Deaton, 2015). Es necesario pensar más allá de la formación y más allá del crecimiento económico. También tal vez, más allá de las intervenciones políticas que se establecen para relacionar estas dos ideas.

La medición de la educación obedece entonces a una necesidad de caracterizar un resultado económico explicado por diferentes factores, algunos de ellos los años de estudio y la inversión que se hace en un país para que estos años de estudio sean cada vez más cercanos a los teóricos óptimos, es decir, a los mínimos definidos de la política educativa nacional que

dé cuenta de cuándo un individuo puede hacer parte de la producción (OCDE, 2016)

De otra parte, se ha cuestionado la educación (en realidad, la titulación como evidencia de la educación) como único factor de decisión para la mejora de salarios (Collins, 1989), a pesar del planteamiento mencionado anteriormente en este documento sobre la sugerencia de: más años de formación implican cualificación y la cualificación evidencia más habilidades y a su vez más habilidades implican a un mejor salario y estos, dinámicas crecientes de consumo (Becker, 1992), (Lewis, 1955), se complementa el ciclo de implicación de que los años de estudio y la titulación se convierten en un buen recurso para la asignación salarial (Spence, 2002). Sin embargo, como ya se ha señalado, hay que considerar el fenómeno credencialista (Collins, 1989) pues esto podría alterar la calidad de la aparente cualificación que menciona la titulación, como se menciona por ejemplo en el informe de la OCDE (2016), en Colombia ha aumentado la vinculación a la educación terciaria pero no así mismo la cantidad de instituciones acreditadas en Alta Calidad que corresponde también a mejores resultados en investigación, proyección social y otros elementos fundamentales de la potenciación de las habilidades de los individuos, esto podría poner en duda la relación de las habilidades de los individuos con su formación.

Analizando los propósitos de la educación, en función de los resultados de la escolarización³ se observa que las primeras propuestas educativas, a las cuales el acceso era muy restringido, porpendían por la adquisición integral de conocimientos, los individuos buscan su crecimiento individual a partir de la comprensión del mundo: las ciencias naturales, el lenguaje, y saberes tipo enciclopédicos, a lo que se conoce como “educación tradicional” (Not, 1983), este enfoque de aprendizaje de conocimientos tuvo numerosas críticas por la falta de aplicación que podrían tener los saberes, debido a la práctica institucional y sobre todo al resultado de las habilidades técnicas que los individuos formados en ellas tenían (Not, 1983).

³Entendiendo la escolarización, para efectos de este documento, como la actividad de aprendizaje que sucede en una institución de educación, diferente del hogar y la comunidad

Un individuo hace parte de este tipo de educación tradicional⁴ para formar parte del mercado laboral y ser productivo, sin embargo, una práctica de enseñanza - aprendizaje que no fomenta el uso de los saberes no permite a los individuos acceder a estrategias de actuación en función de enfrentar situaciones o problemas en los cuales hagan uso de dichos saberes, así, los individuos son sumisos con la información y los datos y por tanto deben hacer enormes esfuerzos posteriores a su educación, para ejercer oficios o profesiones en el momento productivo.

De acuerdo con la consigna de que la titulación evidencia la habilidad, este tipo de formación, no es un problema en el corto y el mediano plazo, pues el individuo certifica con su titulación, recibe la remuneración y aumenta el consumo y se moviliza la economía. Desde el punto de vista del proceso educativo, los individuos no ofrecen mejoras a la sociedad de la que hacen parte, los comportamientos sociales no se modifican en función de la educación recibida, si la sociedad no aprende a unir esfuerzos hacia el bien común, se mantiene el *status quo* o deliberadamente bajan los índices de convivencia (Stiglitz y Greenwald, 2016).

Surgió como una posible salida, un conjunto de nuevas prácticas educativas: la educación moderna. Algunas de estas, producto de guerras o conflictos, algunas otras producto del aumento de la necesidad de mejor calidad en la producción. Así, tenemos dos aproximaciones⁵ que agrupan numerosas apuestas educativas.

La primera de ellas, la formación de un individuo que sepa usar los conocimientos, esto es, un individuo competente. El término de competencia ha sido ampliamente discutido (Ministerio de Educación Nacional, 2015) pero en general, se espera que un individuo competente es aquel que sabe cómo actuar frente a diversas situaciones haciendo uso de los conocimientos, datos e información general que ha adquirido en su proceso educativo(OCDE, 2016), (Ministerio de Educación Nacional, 2006), (Tacca, 2011).

Esto, por supuesto, exige un conjunto de transformaciones profundas, desde la práctica de

⁴en todos los niveles de formación

⁵no mutuamente excluyentes

los maestros en las aulas de las instituciones educativas hasta las exigencias en la industria y en la sociedad del individuo en capacidad de participar en la producción.

Por lo tanto, si una comunidad migra del conocido enfoque tradicional al conocido enfoque de competencias, debe aumentar necesariamente la inversión en educación. En la figura 1.3 se muestra el promedio del porcentaje del PIB que se invierte en educación de diferentes países que reportan al banco mundial, junto con la desviación estándar del total.

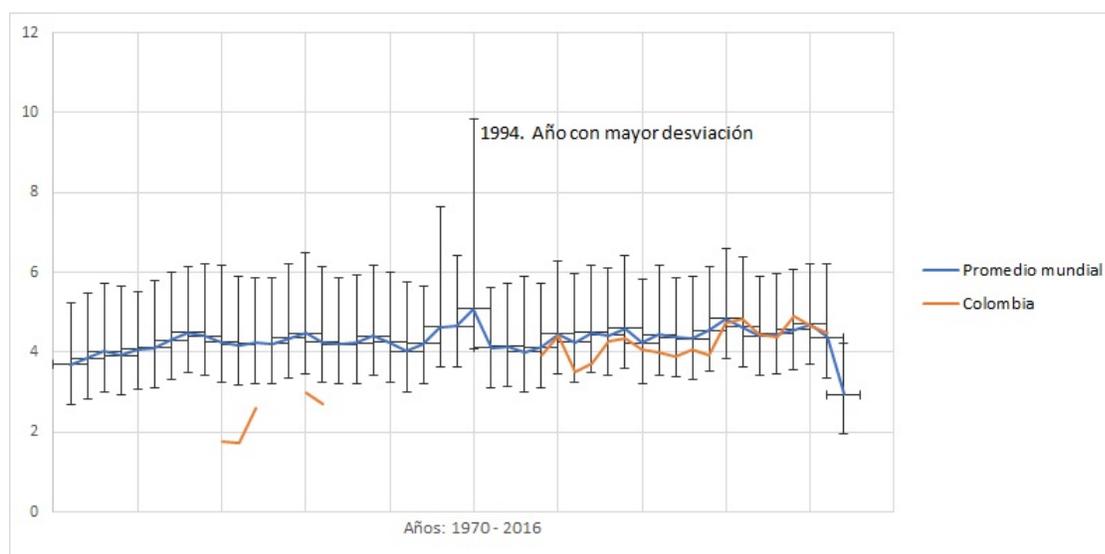


Figura 1.3: Elaboración propia a partir de los datos de Banco Mundial. Porcentaje de inversión del PIB invertido en Educación. Agregado Mundial

Se observa que los cambios en el promedio de inversión no son significativos, no necesariamente obedecen al cambio de enfoque, además las altísimas desviaciones todos los años, en particular en 1994, no permiten concluir sobre una relación aproximadamente homogénea, al menos en los países que reportan al banco mundial, Colombia por ejemplo, no muestra variación importante, se mantiene por debajo del promedio mundial y alrededor de los 4 puntos de PIB de inversión en educación a pesar de mostrar inversión en nuevos programas de fortalecimiento a la formación de competencias (Ministerio de Educación Nacional, 2015).

La inversión en educación o en general en procesos de investigación y desarrollo, conlleva a mejores resultados en términos económicos (Romer, 2018), pues, entre otras cosas, se podrá

conocer de manera más precisa y estructurada las necesidades de la sociedad en términos de oficios y disciplinas necesarias (Freire Seoane, Teijeiro Álvarez, y cols., 2010), esto evitaría la sobre titulación que incluso podría aumentar desempleo y esto disminuye el consumo, aumentando la pobreza.

Ahora, la formación para la ciudadanía es otra de las alternativas al enfoque tradicional, valga la pena aclarar nuevamente, no necesariamente excluyente, pensando en que es insuficiente que un individuo tenga diversos conocimientos e incluso que los pueda usar, para que se enfrente al actuar en sociedad de manera beneficiosa para todos y para sí mismo sin perjudicar a su comunidad.⁶ El individuo debe reconocerse como ciudadano y actuar en consecuencia de este reconocimiento, Nussbaum (2010) reflexiona sobre esta formación en el sentido de la participación democrática, entendiéndola como la posibilidad que tienen los individuos para que en el actuar colectivo se minimicen los abandonos y desatenciones de las minorías, y en consecuencia el individuo actúa como un ciudadano que potencializa no solo sus habilidades para la fuerza laboral y productiva sino para el bienestar común (Bourdieu y Passeron, 2003).

Existe una relación (Stiglitz y Greenwald, 2016) no explícita (Deaton, 2015) entre los propósitos con los cuales se educa a los individuos y el resultado económico final que se logra con ellos en su etapa productiva. Esta relación, estudiada en múltiples trabajos, a veces resulta en contradicciones o imprecisiones (I. N. Gómez, 2003), y la reconsideración de las características de las variables involucradas en los modelos explicativos sufre cambios importantes como lo hace por ejemplo, Romer (2018) al reconsiderar la tecnología como factor endógeno y limitar la concepción del capital humano considerando el *learning by doing* y la investigación como incentivos y condiciones adicionales.

La relación entre educación, considerada factor del mercado se puede medir en años de estudio (Kuklys, 2005) y, las estrategias de mejora de dicha educación, en porcentaje del PIB

⁶aunque en el enfoque de competencias, se asume también que debe existir una formación para la ciudadanía, en algunos casos orientada al conocimiento de las normas, las leyes y los compromisos del individuo para con la sociedad (Schulz y cols., 2010)

destinado a las instituciones educativas o al ente gubernamental que gestione la educación (OCDE, 2016), se correlaciona en este nivel macro (agregado) la productividad lograda de los individuos en función del PIB y a nivel micro se mide el dinero que un individuo destinó a su educación, frente al salario que puede devengar en su etapa productiva y el consumo que empieza a generar (Kuklys, 2005), (Castellar y José Ignacio Uribe, 2000).

De otra parte, como lo menciona Fassler (2004) el rol de la mujer en las actividades económicas, trascendiendo las actividades del cuidado, genera un impacto importante en las dinámicas de las naciones (Kim, 2023) y el hecho de que se propicien tales participaciones, es una consideración que se debe tener en cuenta. Esta vinculación intencionada desde diferentes movimientos y resultados políticos y sociales en los últimos siglos (Alberdi, 2020), ha propiciado cambios en la estructura social de las comunidades, que han redundado en que se movilicen aspectos relevantes como la integración de los hogares y los roles de sus integrantes.

Esto implica también tener en cuenta el beneficio no monetario de la educación (Oriol, 2002) en algunos resultados de decisiones individuales que llevan a importantes resultados sociales, como por ejemplo la disminución de la tasa de fecundidad en la población “más educada” (Romer, 2007), variable que será entonces una medición relevante para esta investigación, pues está relacionada tanto con la educación como con el desarrollo económico.

En este orden de ideas, una forma aproximada de relacionar las decisiones formativas, que muchas veces corresponden a la política educativa (OCDE, 2016) y son modificables tanto por la producción como por su beneficio social efectivo, sería enlazar los resultados económicos con los propósitos de la educación que tenían los individuos con los entornos sociales en los cuales se deben desempeñar. Este enlace debería permitir establecer el alcance la formación de un individuo con su forma de actuar en la sociedad y su contribución a ella desde el punto de vista de intercambio de bienes y servicios (Becker, 1992), (Oriol, 2002), pero también desde el punto de vista del beneficio que puede aportar a otros (Nussbaum, 2009)

La necesidad de observar el impacto que tiene la educación en los resultados económicos

es fundamental para la toma de decisiones de política pública (OCDE, 2016) y la consideración de la asignación salarial como factor fundamental del impacto de la educación lleva en algunas ocasiones a resultados contradictorios, en algunas experiencias la formación genera un impacto favorable para la población en términos de acceso y consumo (Sen, 2000), pero en otros casos puede generar aumento en la desigualdad y el desempleo (Zhao y Liu, 2018).

Si se extienden las variables de referencia y se consideran por ejemplo, las listadas en la tabla 1.1, teniendo en cuenta que son observables y posiblemente relacionadas con los constructos de interés, entonces el tratar de explicar la relación, estaría asociado a establecer mediante, o bien relaciones de causa - efecto, o bien relaciones de estimación de parámetros explicativos (IRT⁷) y estadísticos de validación, la posibilidad de evidenciar una manera de explicar los constructos Educación y Desarrollo.

⁷*Item response theory*. Conjunto de modelos probabilísticos usados para la determinación de variables latentes con observaciones de respuestas a un instrumento, muy común en sicometría y análisis comportamental (Cepeda y Montenegro, 2010).

PIB	Relacionado con el desarrollo
Medición de pobreza	Relacionado con el desarrollo
Desigualdad de género	Relacionado con la educación y Desarrollo
Inversión en investigación y desarrollo	Relacionado con la educación
Años de estudio	Relacionado con la educación
Tipo de propósito educativo, correspondiente a una de las tres categorías señaladas anteriormente de las posibilidades de la educación en la formación de los individuos	Relacionado con la educación
Violencia	Relacionado con la educación
Años de escolaridad	Relacionado con la educación
Fecundidad	Relacionado con la educación y Desarrollo

Cuadro 1.1: Variables alternativas en la medición

La búsqueda de recursos modeladores que unifiquen las diversas dinámicas y variaciones de los resultados actuales de los datos no han logrado respaldar de manera suficiente las observaciones posteriores (Zhao y Liu, 2018). Usando la información disponible actualmente y usando los modelos previamente establecidos para cada una de las posibles relaciones se han generado asociaciones entre las observaciones y posible mediciones a cada constructo, esta intención permanece en la mente de los investigadores de este trabajo, para identificar causalidades y dependencias (Zhao y Liu, 2018). Esto es, se busca en general, encontrar f y g en un espacio de relaciones, tal que $\mathcal{E} = f(a, p, \dots)$ y $\mathcal{D} = g(PIB, desigualdad, \dots)$, entonces podríamos identificar si existe \mathcal{F} tal que

$$\mathcal{F}(\mathcal{E}, \mathcal{D}) = \mathcal{G} \quad (1.1)$$

\mathcal{F} podría ser una relación de tipo estructural, de la forma mostrada en la figura 1.4

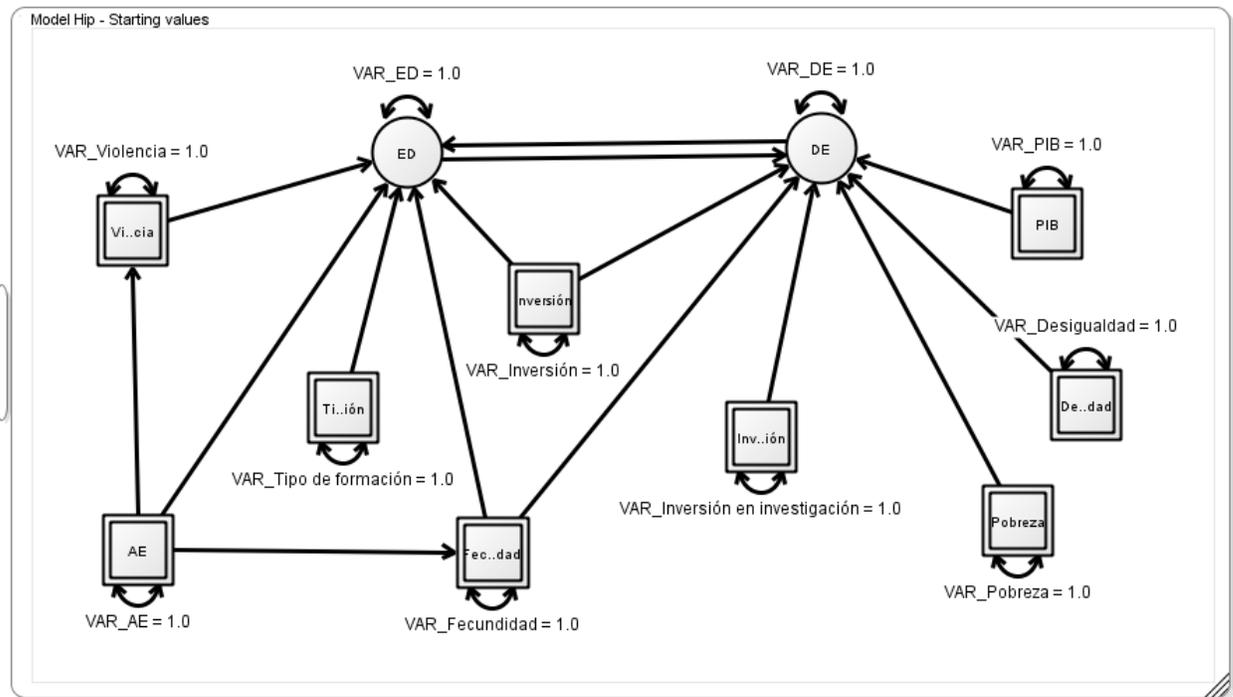


Figura 1.4: Modelo de relaciones hipotéticas

Donde cada variable se corresponde según se explica en la definición de variables de la tabla 1.1, las flechas representan la posibilidad de relaciones explicativas entre ellas, el doble recuadro indica que las variables se han re-escalado mediante una transformación Z , y la relación “ \rightarrow ” corresponde a la posible implicación entre una variable y otra en el orden señalado, los círculos representan variables latentes, en este caso Educación y Desarrollo.

Hipóticamente entonces se asumen las siguientes relaciones: los años de estudio (AE) covariando con la Fecundidad, a su vez, esta variable dando cuenta de Desarrollo (DE) y Educación (ED) latentes. También se plantea los años de estudio (AE) en covarianza con la violencia y esta con a su vez con la Educación, así como la variable tipo de formación. Esta variable, se plantea hipóticamente como recurso de relacionamiento de las políticas públicas con el impacto que esto tiene en la caracterización de la educación que logran los ciudadanos. De otra parte, están la pobreza, el gasto en investigación y desarrollo, el PIB y la desigualdad, cada una en relación de covarianza con el desarrollo (DE) y la inversión en

educación en simultáneo como variable que covaría con el desarrollo y la educación.

En esta primera depuración de las variables que da lugar a esta estructura relacional preliminar, se evidencia que la información empieza a reducirse, con miras a delimitar una estructura de modelación en la que la estabilidad no esté tan comprometida por cuenta de la cantidad sobreespecificada de información (Rojas-Torres, 2020).

1.4. Antecedentes metodológicos

Una aproximación para determinar el efecto que tiene la educación en la productividad, se desarrolla ampliamente en Becker (1992) y responde en general a la pregunta: ¿Qué ganancias se observan cuando los individuos destinan recursos monetarios a su educación? En esa relación se observa que la inclusión de los agregados del capital humano que dependen de aspectos del individuo que posiblemente él no controla, como la suerte, la dinámica social, o aspectos relacionados con la experiencia, la disposición, etc. también intervienen en el retorno que reciben o perciben de su proceso formativo.

De otra parte, Mincer (1975) propone considerar experiencia, años de escolarización en el salario de un individuo, lo que permitiría aproximar el ingreso asociado a estas dos condiciones, evidenciando que eventualmente la experiencia sería un factor de menor incremento marginal.

Usando modelos de regresión, Pritchett (2006) propone una estrategia de relacionamiento más “libre” para los datos de escolarización y crecimiento económico, permitiendo a los periodos de tiempo ser variables *dummy* y agregando covariaciones estándar, encuentra que muy poco de la varianza del crecimiento es explicada por la escolarización, una explicación posible puede ser que el impacto de la escolarización de los trabajadores no genera impacto en el corto plazo y las ventanas de 5 o 10 años pueden ser insuficientes para el análisis.

Otras investigaciones y propuestas, que buscan explicar la relación entre estas dos dimen-

siones: el crecimiento y la educación, se pueden dividir entre aquellas que consideran el efecto de tasa y el efecto de nivel que tiene la educación sobre el crecimiento (Kido Cruz, 2015). Esta distinción obedece a considerar que, por un lado, la educación permite aumentar los agregados de los ingresos y consumo de bienes y servicios, y por otro lado identificar el efecto en el aumento sobre dichos resultados económicos.

También, siguiendo a Kido Cruz (2015), la tabla 1.2 resume algunas de las principales consideraciones.

Autor	Medición del capital humano y de aspectos económicos
Barro (1997)	Años de escolarización de la población activa, PIB
Mankiew, Romer y Weill (1992)	Porcentaje de población con estudios secundarios
Noneman y Vanhoudt (1996)	Porcentaje de población con estudios secundarios
Romer (1990)	Tasas de alfabetización de la población
Kyriacou (1991)	Años de escolarización de la población activa
Benhabid y Spiegel (1994)	Años de escolarización de la población activa

Cuadro 1.2: Resumen modelos

Como se observa en la tabla 1.2, a propósito de las mediciones del capital humano, sin importar los procesos educativos, corresponde a las mediciones consecuencia de surtir un proceso de formación en una institución. Las fuentes de los datos de verificación de los modelos propuestos son la OCDE y la UNESCO (Kido Cruz, 2015).

Según la propuesta de Sen (2000) se sugiere que se debe considerar la garantía de las libertades en el desarrollo económico para relacionar la capacidad productiva del individuo,

Kuklys (2005) proponen una materialización de esto a partir de considerar los “logros” de un individuo, así: denominando b_i las funciones de logro del individuo i , y_h ⁸ el ingreso del hogar del individuo i y z_i, z_s, z_m factores de conversión individuales, sociales y medioambientales, respectivamente, entonces $b_i = f(y_h, z_i, z_s, z_m) + \epsilon_i$ es un modelo regresivo para estimar la relación de ganancias y educación del individuo, con un error ϵ_i . En este caso, las funciones f , son tales que $f \in F$ con F el conjunto de todas las funciones de conversión posibles, que mapea características de los *commodities* en relaciones funcionales.

También Kuklys (2005) considera una aproximación diferente, al tener en cuenta la posible causalidad que existe entre las variables explicativas de los ingresos, así que se se considera b_j^f un indicador de la función latente b_f^* , con $f = (\text{salud}, \text{vivienda}, \dots)$ de tal manera que se puede escribir

$$b_i^f = \Lambda_j^{b_f^*} b_f + \epsilon_i^f$$

con Λ un vector $m \times 1$ de parámetros, que representa el cambio en el valor esperado de cada indicador de la variable latente, y ϵ_i^f término de error con media 0 y matriz de covarianzas Θ_{ϵ^f} (Kuklys, 2005).

Las relaciones bajo esta propuesta, analizadas según las covarianzas corresponden a una visión diferente sobre la especificación del modelo, (Bollen y Curran, 2006) lo que genera que las mediciones sean explicativas en relaciones de causa - efecto y no solo de correlación.

Debido a que las propuestas presentadas y las variaciones que se pueden dar de estas no contemplan la inclusión explícita de los factores asociados al tipo de formación (p) o la tasa de fecundidad o los actos violentos como explicativa de la educación, o la desigualdad como causa o efecto del desarrollo económico, se observa la posibilidad de incursionar al hacer una generalización que considere información adicional, como por ejemplo el tipo de formación

⁸Desde luego que entender la función de logro de un individuo puede ser una abstracción similar a la de identificar la función de utilidad, sin embargo, desde la perspectiva teórica de la latencia de una medición podría aproximarse un valor en una escala predeterminada, de acuerdo con las observaciones que sea posible hacer sobre ellas.

que los individuos reciben, elementos asociados al comportamiento de los individuos en sociedad, que también hace parte de la educación y que incluya la posibilidad de concluir sobre la causalidad entre algunas de estas mediciones.

Investigaciones como las de Castellar P., Carlos E.; Uribe G. (2001) sugieren que el análisis de la relación también puede incluir el resultado social de la educación, analizando qué tanto impacto tiene para el entorno cercano de un individuo, su formación. Una conclusión interesante de estos análisis, así como lo señalan Romer (2018) y Nussbaum (2009) es que la formación escolar inicial es determinante para el comportamiento de los individuos en comunidad. Estos análisis, demuestran que la existencia de externalidades negativas de la educación (capacidad, acceso) hacen que el retorno de un individuo educado es inferior al retorno de su comunidad más cercana (Castellar P., Carlos E.; Uribe G., 2001). Estas aproximaciones que pretenden trascender tanto de la relación entre educación de un individuo con su beneficio financiero personal también pueden estar orientadas a poner en evidencia la necesidad de la vinculación del bienestar colectivo en las mediciones (Sandoval Vásquez y Hernández Castro, 2018) y que esto redunde en mejores prácticas y políticas nacionales.

Más recientemente, en los trabajos de Kleven y Landais (2016) se empieza también a involucrar las posibles maneras de medir el impacto que tiene la mujer y su participación en la fuerza laboral y en la educación de los individuos (Nussbaum, 2010) en los resultados económicos de los colectivos. Esto se debe a que esta inmersión y posesión de roles adicionales a los tradicionales de la modernidad, ha permitido que la mujer sea un actor adicional y activo en los procesos sociales (Goldin, 2006). Las mediciones pasan desde simplemente categorizar las mediciones tradicionales, hasta medir explícitamente el impacto del rol de la mujer. Y entonces, nueva problemática aparece, la desigualdad de género (Kleven y Landais, 2016). Las diferencias en asignación salarial, los trabajos de cuidado no remunerados (Sen, 2000) y otros aspectos que afectan de manera directa a la participación económica de la mujer, empiezan a generar también una afectación en el mercado y en las capacidades de una nación para en dar cuenta del bienestar.

Como se observa, los intentos de relacionamiento, han buscado desde la rigurosidad de la medición y de la modelación explicar o predecir el impacto que tienen las variables de educación y economía entre ellas (Kido Cruz, 2015), y a medida que existen mayores y mejores fuentes de datos y recursos matemáticos más robustos, mayor es la necesidad de perfeccionarlos y de procesar la información (Pritchett, 2006) para atender con precisión a la necesidad de comprender qué de lo que hacemos en el mundo como individuos, potencia los agregados como colectivo para nuestro bienestar común (Sen, 1998).

1.5. Pregunta de investigación y objetivos

1.5.1. Pregunta

¿Cómo se relacionan la educación y el desarrollo entendidos como constructos inherentes a una sociedad en los países de la OCDE, incluyendo Colombia, en los años 2000 - 2019?

1.5.2. Objetivos

- **General.** Evaluar modelos de correlación, causalidad y valoración (puntuación) entre la educación y el desarrollo, para Colombia y países de la OCDE, en el periodo 2000 - 2019.
- **Específicos.**
 - Delimitar la definición de educación y desarrollo, así como las posibles evidencias que tiene cada constructo, entendido como una variable latente.
 - Explicar los resultados de las mediciones asociadas a la educación con mediciones referentes al desarrollo.
 - Evaluar las diferentes posibles relaciones desde los elementos teóricos y las relaciones propuestas actualmente, para seleccionar la mejor aproximación empírica a las propuestas teóricas que satisfaga condiciones adecuadas en la estimación.

Capítulo 2

Marco teórico

Como se desarrolló inicialmente en el capítulo anterior, la consideración de los años en escolarización que tiene cada persona en el ejercicio de la medición ha cobrado un papel importante (Becker, 1992), así como las diferentes variables asociadas a determinar qué tanto la formación del individuo impacta en diversos resultados sociales: crecimiento de la economía (Lewis, 1955), procesos de innovación (Romer, 2007), procesos democráticos (Schulz y cols., 2010), en general, aspectos propios del comportamiento del individuo en sociedad (Nussbaum, 2010). Estas consideraciones, se derivan del rol fundamental que tiene el proceso formativo con las acciones de los individuos en colectivo (Freire, 1988), que trascienden los aspectos propios de la formación inicial recibida en el seno de la familia, esta formación institucionalizada es el primer contacto que tiene el individuo en su infancia con el reconocimiento del otro y su papel como ser social (Nussbaum, 2010) y le permite involucrarse en las acciones de un colectivo.

Sin embargo, considerar únicamente el tiempo que ha estado vinculado un individuo en una institución, podría no dar suficiente información sobre sus capacidades para enfrentar un rol social responsable y esperado (Castellar P., Carlos E.; Uribe G., 2001), incluso si ese es el objetivo de la institución (Sen, 2000), otras mediciones deberán complementar que la función que se está asumiendo corresponda, no solo con lo esperado, sino también con los resultados observados en la sociedad a la que el individuo pertenece.

El impacto de la formación de los individuos puede observarse en términos de su propio

beneficio, por ejemplo, en el análisis de los retornos que para sí mismo tiene la educación (Fassler, 2004) o el análisis que tiene esto para la economía de la Nación en donde se pondrá en juego dicha formación (Stiglitz y Greenwald, 2016), también puede mirarse desde el punto de vista de qué libertades puede ejercer por cuenta de dicha formación (Sen, 2000).

De otra parte, tenemos la idea de la situación económica de una nación, M. Ortiz y cols. (2020) hacen un análisis de la evolución conceptual de la noción de desarrollo económico, asociado en mayor medida a la atención de las necesidades y la comprensión evolutiva de la realidad, y su distanciamiento con el paso del tiempo de la conceptualización y medición del crecimiento económico, que está en general más asociado con la acumulación de recursos productivos, como se observa también en la figura 1.2.

Ray (2022) hace énfasis en la naturaleza de la desigualdad como recurso explicativo de las externalidades que afectan las condiciones económicas de los países de renta baja, presentando esta medición como una manera de aproximarse a la comprensión sobre lo que el desarrollo económico representa, incluso implicando la desigualdad con el crecimiento, lo que denomina Ray (2022) como el papel *funcional* de la desigualdad. Como lo señala Ruiz Sánchez (2019) la reconsideración de mediciones en el desarrollo producto de los estudios de la economía del desarrollo, permitieron que los elementos cualitativos conceptualizados por Sen, se empezaran a medir y a incluir para construir una noción clarificadora e integral del desarrollo. Una de las dificultades de la apuesta de Sen está asociada a la medición. La libertad y la capacidad, son difíciles de consolidar en un indicador (Kuklys, 2005) en la medida en que es información concebida de manera explicativa, cualitativa por esencia y abstraída en la sociedad desde lo individual hasta lo colectivo.

En este sentido, se ve favorecida la posibilidad de medición del desarrollo como un constructo. Un recurso usado en las ciencias sociales para dar cuenta de ideas de esta naturaleza (Abreu, 2012), en el sentido de ser una característica subyacente a una unidad de análisis, pero no tener una medición directa, para lo cual se pueden usar estrategias de aproximación, por ejemplo un instrumento de medición intencionado sobre la información que es exteriorizada

de dicha idea (Ibarra-Sáiz y Rodríguez-Gómez, 2020). En este grupo de recursos denominados los constructos, están todas aquellas reacciones propias de los humanos, como por ejemplo la actitud o la resiliencia, pero también aquellas reacciones que implican procesos cognitivos individuales como la inteligencia o colectivos como el clima organizacional (F. G. Arias, 2018), (Peñafiel, Auria, Pontón, y Triana, 2023).

Para elaborar esta mirada de constructo, se generó, entre otras búsquedas, una que permitiera de manera general mostrar un panorama de la investigación al respecto en la base de datos Scopus, y posteriormente se generaron las estructuras de relacionamiento entre autores y palabras clave por medio del aplicativo VOSviewer que usando las conexiones y los recursos de teoría de grafos, ofrece un mapa de la investigación en términos actuales. La ecuación de búsqueda usada fue:

Género AND salarios AND educación AND desarrollo económico AND crecimiento AND GDP AND PIB

Esta búsqueda arrojó 330 resultados de artículos de investigación que hacen referencia a lo mencionado en la ecuación de búsqueda. La figura 2.1 muestra el relacionamiento de las palabras clave que se dan entre los diferentes documentos de acuerdo con el nivel de correlación y la naturaleza de la co-citación entre los diferentes trabajos.

pasa hacia el verde y finalmente el amarillo, las palabras clave usadas por los investigadores más recientes.

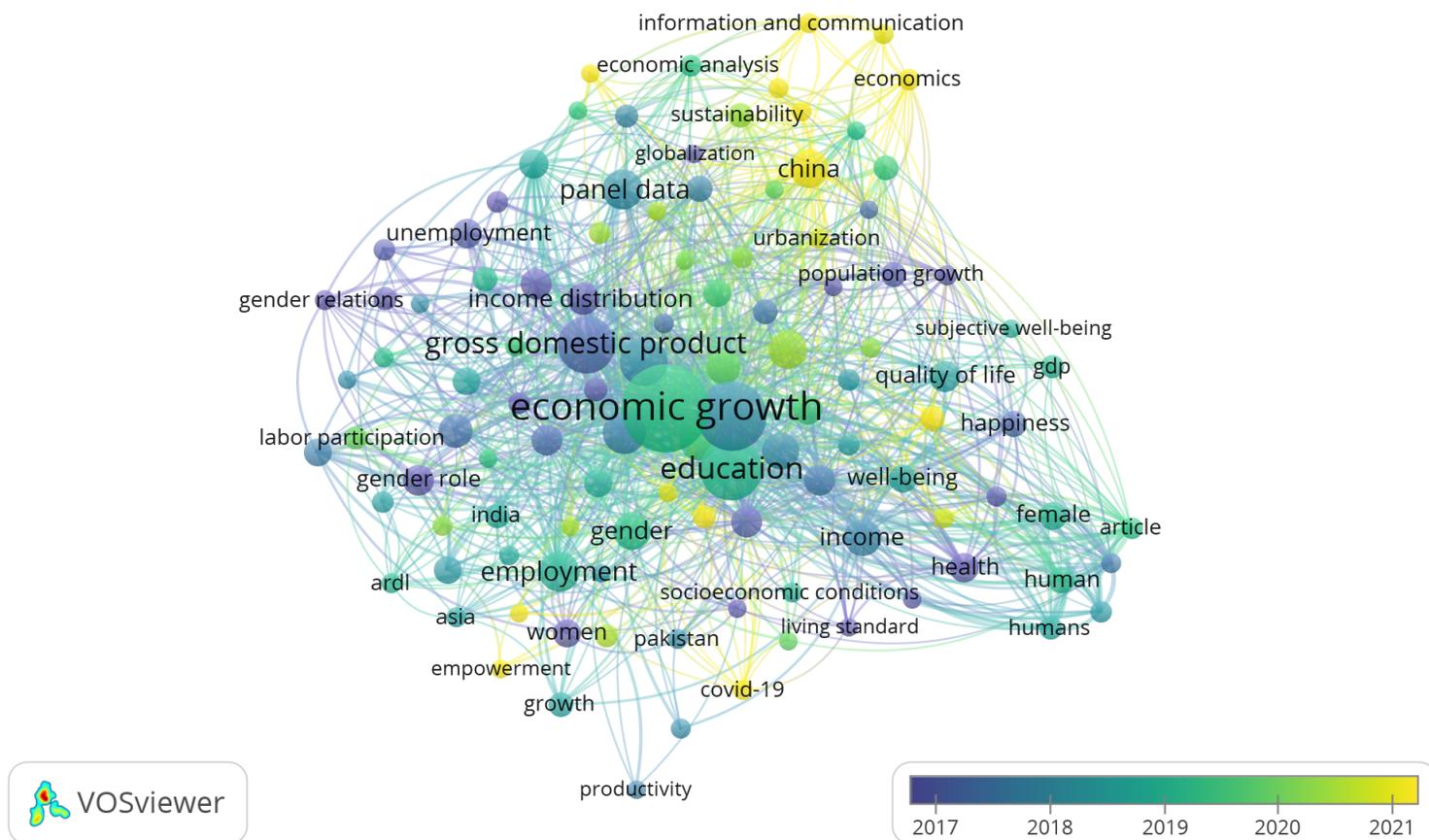


Figura 2.2: Palabras citadas - evolución por año.

Elaboración propia usando VOSviewer

En esta evolución se observa el interés de involucrar aspectos relacionados con el comportamiento humano y con las estrategias de análisis en el tratamiento de estas mediciones, al incluir más recientemente, por ejemplo, los datos panel. En la creación de esta relación de palabras clave, solo se consideraron las 37 palabras clave que tenían un cluster de al menos 10 citas entre las 330 encontradas con la ecuación de búsqueda.

En la figura 2.3 se observa el relacionamiento de los autores más citados, incluso aquellos que son más citados por los 330 artículos identificados en la ecuación de búsqueda.

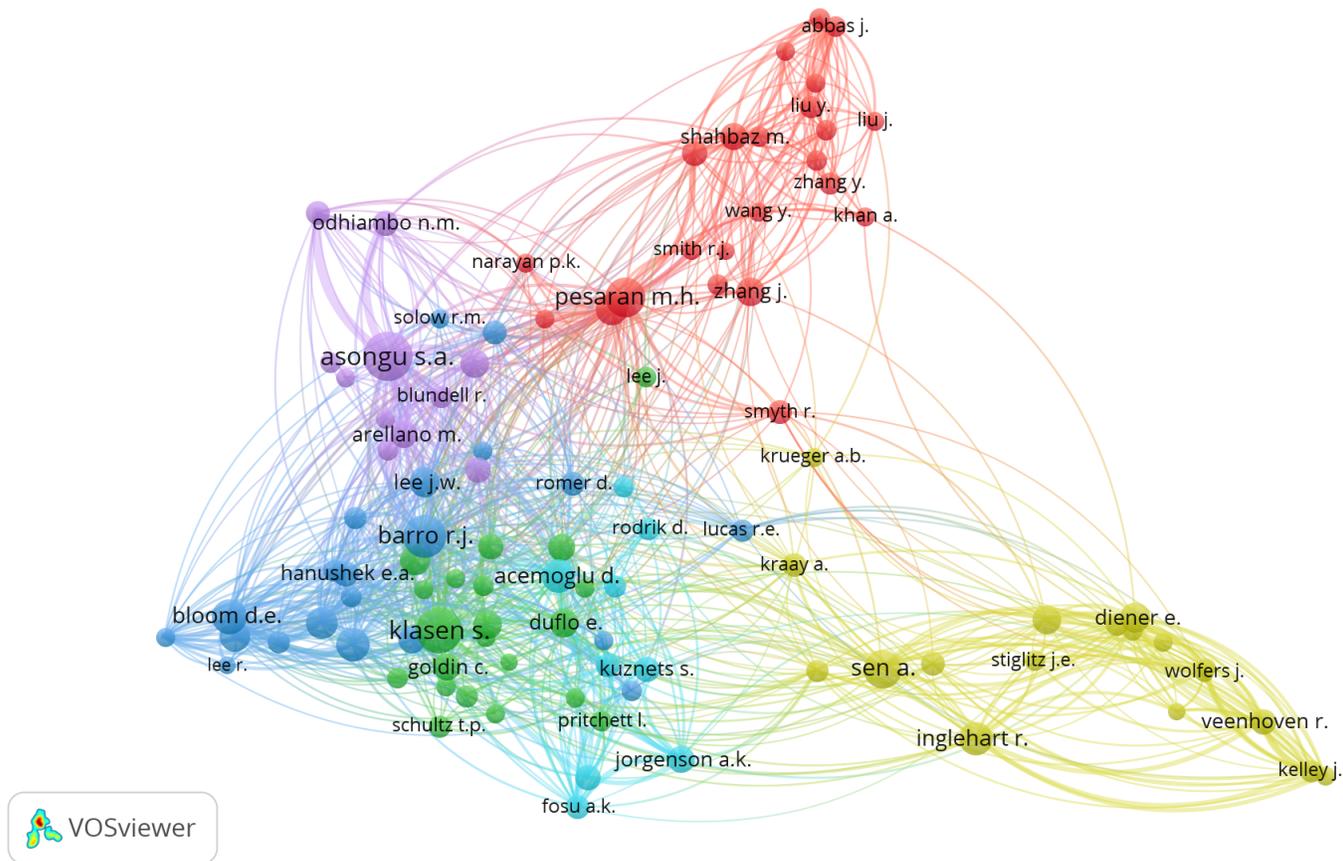


Figura 2.3: Relacionamiento de autores

Elaboración propia usando VOSviewer

Se evidencia que Barro, es frecuentemente citado debido a la base de datos de actualización permanente de datos sobre escolaridad y su potencial uso para el análisis cuantitativo con diversos aspectos económicos. También se observa que Sen, Deaton y Stiglitz se encuentran en los clusters de autores con amplia referenciación en términos de la relación que han trabajado sobre los diferentes elementos del bienestar que permiten explicar los resultados económicos de los países, la desigualdad, la pobreza y otras mediciones que desarrollaremos más adelante.

Adicionalmente, se pone en evidencia que la vinculación de las necesidades económicas de las comunidades y este relacionamiento natural entre estas y la educación recibida por

los individuos, hace que en las agendas de trabajo globalizadas estos asuntos se traten con altos niveles de preocupación e importancia (OCDE, 2016), y que se vean afectados aspectos importantes como los currículos de las instituciones formadoras, así como las agendas de los gobiernos para propiciar mejores alternativas educativas (Mesa, 2019). Sin embargo, bajo la misma mirada de qué significa que esto funcione, la educación, se convierte de nuevo en una característica subyacente de los individuos para actuar y participar en lo colectivo (Schulz y cols., 2010) para el bienestar común permite poner la mirada en la relación como asunto relevante de investigación.

2.1. Las mediciones sobre la educación

Debido a la amplitud de consideraciones sobre este constructo, las mediciones se limitarán a aquellas tradicionales que de manera natural permiten identificar que un individuo ha superado algunos procesos educativos, adicionando aquellas que son consecuencia de dichos procesos pues evidencian su actuar en la sociedad.

2.1.1. La escolarización

Para Becker (1992) la escuela se entiende como el lugar en el cual se formalizan los saberes que serán utilizados en el ejercicio laboral para la producción y la consecución de beneficios monetarios. Este espacio, no conceptualizado desde sus fundamentos, premisas, intenciones, como lo sugeriría Nussbaum (2010) se convierte en un instrumento por sí mismo. El instrumento para la formación.

Aunque la relación entre el tiempo de permanencia en el proceso de escolarización no excluye el desarrollo de habilidades en otros escenarios, es el lugar en el que este proceso es más algorítmico, más “industrializado”, más artificial (Freire, 1988), pero también más aceptado de manera genérica, como el respaldo frente a una posible asimetría de información sobre los saberes de un individuo, que le permitirán o actuar de ciertas maneras en la sociedad.

En la actualidad, la permanencia en una institución y la superación de diferentes niveles,

da cuenta de las potencialidades teóricas que pueden tener las personas para enfrentar diversas situaciones. Para Becker (1992) las capacidades de un individuo en la participación económica, están dadas de manera primaria por el tiempo de permanencia en un proceso formativo.

$$Y_i = X_i + \sum_{k=0}^{j-1} r_k C_k - C_j \quad (2.1)$$

Donde Y_i son los ingresos de un individuo i , X_i son los ingresos del individuo sin hacer inversión en su capital humano, C_j es la medida del costo de inversión, r_k es la tasa de retorno asociada a la inversión k hecha por cuenta de la formación y C_k es la proporción que esto implica del ingreso por cuenta de esa formación.

Estas mediciones han suscitado una diversa cantidad de estudios, que permitan de manera empírica identificar qué tanto el mercado valora el capital humano de los individuos. En Colombia por ejemplo, la tasa de retorno disminuyó entre 1991 y 2000 de 0,14 a 0,12 (Chaves y Arias Gómez, 2021) y se empiezan a hacer observaciones importantes sobre cómo esta medida es diferenciada entre hombres y mujeres. Percibiendo las mujeres siempre una menor tasa de retorno que los hombres y presentando un comportamiento más constante. Es decir, aunque estén siendo más educadas, sus retornos siguen estando en una razón similar a si no lo estuvieran, en estudios con datos posteriores (Gómez Rodríguez, 2014) muestra que el retorno está asociado a la disciplina formativa y que este análisis desagregado es más informativo para plantear los esfuerzos en investigación, como lo sugiere Romer (2018).

La escolarización, como mecanismo de observación el nivel educativo puede incluir entonces varias estrategias, en general, en las naciones, la formación tiene unos mínimos de atención que permiten a las economías transitar hacia el progreso (Muñoz, 2011). La atención a la alfabetización y las habilidades elementales, se ve reflejada en la posibilidad de acceder a la formación primaria y secundaria, aquella que sucede en la infancia y la que se da hasta la adolescencia. Garantizar la cobertura de este derecho es deber de las naciones, sin embargo, no hay uniformidad sobre los tiempos que los individuos permanecen escolarizados (Fernández Soria, 2020). Las medidas de años promedio de escolarización, pueden permitir la aproximación a qué tanto en una nación se está garantizando este derecho y qué tanto se está fomentando

la potencialización del capital humano de los individuos.

2.1.2. La violencia

La forma en la que un individuo actúa en el escenario colectivo está marcada entre otras cosas por su forma de concebir el mundo, por el conjunto de acciones y principios bajo los cuales considera a los otros y a sí mismos en sus interacciones diarias (Bourdieu y Passeron, 2003) y en este marco, sus respuestas a las diversas situaciones que se le presentan corresponden, entre otras cosas, a aquello que delimitará su individualidad de su ser social (Nussbaum, 2010). Cuando un individuo responde violentamente ante una situación inesperada y esta respuesta afecta a otras personas, está haciendo uso de una característica que tiene latente de sí mismo.

La violencia será entendida en este ejercicio de modelación, como el acto intencionado que puede ser premeditado o inesperado y que atenta contra la integridad de otras personas debido a actuaciones específicas de los individuos en su cotidianidad (Díaz-Aguado Jalón, Martínez Arias, y Martín Seoane, 2004). No se espera en este trabajo medir la violencia asociada a las guerras o aquellas de mediano y largo plazo que corresponden a comportamientos socio culturales que han sido de gran relevancia en los últimos años: la violencia psicológica, la violencia machista, entre otras, que también constituyen una vulneración de derechos e integridad (Escobar, 2005) pero que resultan de mayor dificultad en la medición de manera macro y consolidada entre diferentes naciones.

Esta violencia relacionada con la actuación de uno o varios individuos en el plano de su actuar por sus propias características corresponde a un rasgo propio que está matizando lo que hace parte de su “educación” (Bourdieu y Passeron, 2003). Una de las hipótesis es que las personas con más educación, serán menos violentas con otras personas, al menos en lo que a su propia decisión se refiere. Estas violencias pueden atender a una condición permeada por muchos otros elementos que escapan del alcance de esta investigación y cuya medición no está caracterizada en este trabajo.

Para Nussbaum (2009) la violencia de los adultos es una consecuencia de los sucesos de la infancia, producto por ejemplo de la incomprensión por las condiciones del otro (Nussbaum, 2006), la intolerancia, el desconocimiento que lleva al racismo, a la discriminación y a otros comportamientos que en los casos más extremos llevan a atentar contra la integridad física de aquel quien no recibe la comprensión de sus congéneres. Estos sucesos de la infancia pueden ser muy específicos de cada individuo, pero en las organizaciones sociales actuales, confluyen en un lugar: la escuela (Freire, 1988) y este lugar debería favorecer la potencialidad de los individuos por el reconocimiento de los otros y la posterior convivencia en comunidad (Nussbaum, 2009, 2018).

El indicador de violencia que se usará para el reconocimiento de esta medición será el número de homicidios voluntarios por cada 100.000 habitantes, que se registra en los microdatos de Banco Mundial (Bank, 2022) y que elimina aquellos ocurridos por cuenta de situaciones ajenas a la voluntad como los combates asociados a la guerra.

2.1.3. La fecundidad

El rol de las mujeres y su participación en distintos escenarios en los últimos siglos de la sociedad occidental, ha mostrado un panorama cambiante y disruptivo que obedece a la comprensión de su individualidad y participación. Sin embargo, esto no se ha dado de manera espontánea ni permanente ni constante en las diferentes regiones del mundo (Nussbaum, 2012), pero sí ha sido puesto en evidencia como una necesidad para la comprensión de los fenómenos, en tanto la mujer ha modificado su rol y por tanto la relación que puede tener con diversos resultados en el mundo (Kido Cruz, 2015).

Un resultado que ha marcado tendencia en las últimas décadas es la disminución de hijos que existen en las familias (Bank, 2022), y esto, se ha correlacionado negativamente con el nivel educativo de las mujeres (Kim, 2023). Esto se debe principalmente a la posibilidad que tienen en general las mujeres educadas de decidir sobre su maternidad (Sen, 2000) y también

a mejores condiciones de salud que permiten a las mujeres acceder a métodos anticonceptivos de manera voluntaria, una razón también mencionada por Kim (2023) es que la educación en las mujeres aumenta el capital humano de sus hijos, el acceso a salud disminuye la tasa de mortalidad y estos dos elementos disminuyen la necesidad o el deseo de tener más hijos. Una razón adicional también puede ser la conciencia reciente sobre las condiciones del mundo y la decisión libre y colectiva de no contribuir al aumento poblacional por un sentido de la responsabilidad generado por la información sobre las condiciones recientes del mundo (Olaguibe, 2020), (Hincapie y Lopez, 2021).

Para Sen (1998) la libertad de elección de las mujeres es un factor fundamental del desarrollo, pues es parte del ejercicio de la libertad, del actuar como agente. Por esta razón, la fecundidad, se convierte en una medición observable de cómo la relación entre educación y desarrollo, constructos a tratar, se establece de manera natural y tiene observaciones interseccionadas. El impacto que tiene la educación en las decisiones de las mujeres y que se pueden relacionar con el desarrollo, se recoge entonces en esta medida que de manera estándar, la presenta Banco Mundial (Bank, 2022) como el promedio de hijos per cápita por mujer fértil en una nación.

2.1.4. La inversión en investigación

Como se evidencia en algunos estudios (Chaves y Arias Gómez, 2021) los retornos de la educación pueden estar asociados al tipo de formación específica que se dio en la denominada educación superior. Esto, según lo menciona Romer (2018) se puede deber a que las naciones tienen necesidades específicas para la labor de sus ciudadanos en diferentes momentos de su historia (Freidson, 2001), por ejemplo, con la aparición de los computadores como herramienta de organización de información en numerosos ámbitos, aparece la necesidad de los informáticos, los ingenieros de sistemas, los técnicos, los conocedores de electrónica, entre varias otras profesiones y oficios que son necesarios para el uso de estos equipos.

Sin embargo, en una comunidad sin investigación, los oficios y las habilidades necesarias

para hacer frente a lo requerido por la comunidad pueden no ser satisfechas, un ejemplo de esto sería una sociedad en la que se excede en la formación tecnológica necesaria para la comprensión y uso de los computadores pero en 10 años disminuye la formación de médicos y maestros. Este desbalance puede generar problemas educativos y de salud, es decir, se satisface una necesidad sacrificando otra. Esto es posible prevenirlo si existe información y actualización permanente de las necesidades de la comunidad (Romer, 2007).

Qué tanto invierte una nación en sus procesos de investigación y desarrollo, podría indicar qué tanto se está destinando a prevenir estas y otras dificultades (Torres-Samuel, Vásquez Stanescu, Crissien Borrero, y cols., 2020), que no solo están asociadas con la distribución de las habilidades de los individuos, sino también con las necesidades de los mismos, por ejemplo, perfeccionamiento de tecnologías para la atención de las necesidades básicas. Esta medición, está directamente relacionada con la educación colectiva de una nación para potenciarse y mejorar sus condiciones. La medición usada sobre qué porcentaje del producto interno bruto de una nación se invierte en estos procesos, se usará como variable observable de esta medida.

2.1.5. Variables no consideradas

Uno de los retos de la conformación en la sociedad, es la garantía de que todos los individuos funcionen en un colectivo para el colectivo y no únicamente para el beneficio individual, permitir que el beneficio personal impacte de manera general en el impacto de los demás es un reto que no es fácil de cumplir en la sociedad (Stiglitz y Greenwald, 2016) y que se ve nublado por el interés de uno por encima de los intereses comunes o globales (Piketty y Saez, 2014). Esto se refleja en diferentes escenarios de la sociedad con el comportamiento llamado *corrupto*. Este asunto, requiere un detalle mucho más profundo y una mirada más minuciosa para relacionar actuaciones corruptas con las características de una persona “educada”. Sin embargo, el alcance de estas modelaciones, no se considerarán las medidas asociadas a la corrupción. Entre otras, una aproximación a la medición, es la que se encuentra en los datos de *Transparencia Mundial* sobre la percepción que tienen empresarios o expertos a propósito de la malversación de fondos públicos, o el uso indebido de ellos.

En el año 2021 por ejemplo, la percepción mundial sobre la corrupción resultó alta, como se observa en la gráfica 2.4

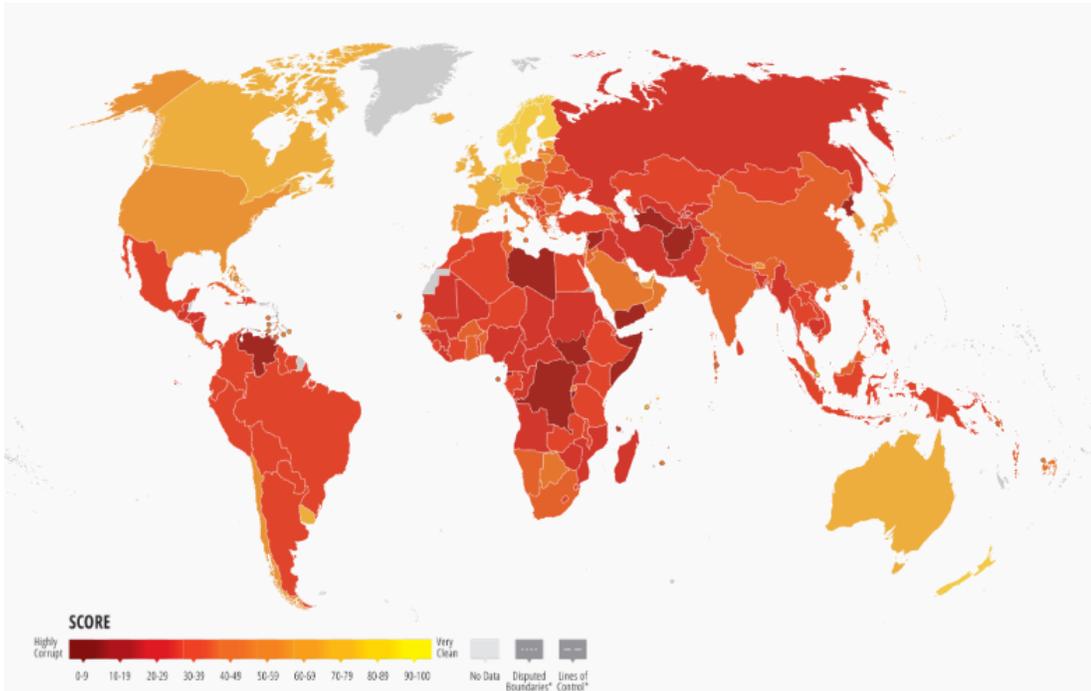


Figura 2.4: Percepción sobre la corrupción en el mundo en el año 2021. Tomada de Banco Mundial

Esta percepción parece generalizar desconfianza en el uso de los recursos en la mayoría de Naciones-economías, aunque haya medidas bajas en la región nororiental Europea, por ejemplo, pero son pocos los casos. Esta medición sobre la percepción requiere mayor profundización para ser considerada una característica de la educación y posiblemente al ser generalizada la sensación sobre el comportamiento corrupto como permanente en las conductas de los individuos estaría latente de manera casi directa en las mediciones tomadas. Esta medición no se considerará como parte del constructo, debido a esta dificultad de aislarla en variables observables y tratarse también de un constructo o una variable latente medida a través de diferentes recursos, no necesariamente comparables, en tanto refiere a las compañías, la percepción, el mal uso de los fondos, pero no a acciones específicas de los individuos como sus “comportamientos corruptos”.

2.2. Mediciones sobre el desarrollo

Como se mencionó en el capítulo 1, una de las primeras miradas a esta medición está restringida al Producto Interno Bruto (PIB) y su cambio entre un año y otro (crecimiento) (Lewis, 1955). Esta mirada inicial, parte de la tendencia a la agregación y a la consideración de que las estructuras aditivas reflejan situaciones colectivas. Lo que no necesariamente es verdad. Sin embargo, resulta ser un indicador relevante que da información sobre los grandes movimientos y transacciones de una economía - Nación en el marco de sus relaciones de consumo y comercio.

En el escenario de una economía de consumo, el PIB refleja la información agregada de la producción y el consumo, lo que indicaría que refleja información sobre la situación económica general de un colectivo. Un problema de esta agregación para indicar si una economía va por buen camino es que puede dejar de lado otros asuntos como la forma en la que se distribuye el ingreso, el consumo y la participación en la consecución y comercialización de bienes. Es por esto, que usualmente los análisis incluyen otros recursos que dan cuenta de estas otras dinámicas, el Gini, como indicador de la desigualdad (Kido Cruz, 2015), y a medida que se avanza en la comprensión de los fenómenos económicos, indicadores adicionales buscan apoyar o explicar los resultados de estos agregados .

La medición del crecimiento como único referente sobre las potencialidades económicas de una nación ha sufrido diversos cambios y por esta razón, la noción de crecimiento ha ido migrando poco a poco hacia la noción de desarrollo (Kido Cruz, 2015), este recorrido no ha sido directo y no es una mutación del concepto, es un enriquecimiento del mismo, que permite comprender cada vez mejor, la idea de que las condiciones económicas también deben considerar las situaciones particulares de los individuos en su dinámica económica (Sen, 1998). No solo se trata de establecer su sistema de preferencias y optimizar sus condiciones en su rol de consumidor o productor, sino que también se debe observar, qué hace que ese sistema de preferencias sea uno u otro, qué se hace de manera colectiva para que esto sea como es en cada individuo.

Esta inmersión de condiciones adicionales al crecimiento y el análisis segmentado de los agregados económicos y lo referente a aspectos sobre la importancia de los individuos en estos agregados, facilita la propuesta de una consolidación de la medición en el marco de un constructo. La idea de que el desarrollo debe considerar aspectos como la libertad (Sen, 2000), el bienestar (Fassler, 2004), las capacidades y potencialidades humanas (Becker, 1992), (Sen, 1998), sugiere como se ha mencionado en el transcurso de este documento, que estemos frente a una medición latente, que además resulta controversial (Bollen y Curran, 2006) y que puede tener varios elementos explicativos, casi como una condición de un colectivo, así como estas variables se observan en la medición de características de un individuo, se tratará entonces un colectivo como una unidad, en el sentido de la medición. Es decir, cada nación es un sujeto, un sujeto que tiene un nivel de desarrollo.

Este nivel de desarrollo estará explicado por cuatro variables, en esta investigación: el PIB, el Gini, la fecundidad y la participación de las mujeres en la fuerza laboral. Es decir, estas cuatro observaciones explicarán que se dé cada nivel de desarrollo dado en una nación.

2.2.1. El Producto interno Bruto

La medición del Producto Interno Bruto (PIB) se hace mediante la suma del valor agregado bruto de todos los productores residentes en la economía más los impuestos sobre los productos (menos los subsidios) no incluidos en la valoración de la producción (Bank, 2022). Esta medida ha sido usada desde la tercera década del siglo XX (Coyle, 2017) como medidor de qué tanto los ingresos nacionales estaban permitiendo que se dieran mejores condiciones monetarias para los individuos, sin embargo la medición no tiene en cuenta la distribución y el bienestar, pagos de factores al exterior, que si se incluyen los productos internos nacionales, por ejemplo. A mayor crecimiento del PIB mayor disponibilidad hay para la población, aunque no se sepa qué tipo de bienes son los que hay disponibles y cómo se distribuyen debido a que la medida es muy agregada.

El PIB se puede medir de tres maneras (Sierra, 2015), (Garcia Rosales, 2020), (Tene, 2020):

1. Método del gasto. Corresponde a la suma del valor agregado bruto de las unidades de producción residentes, más los impuestos menos las subvenciones sobre los productos. Se deben agregar los impuestos debido a que la producción se valora a precios básicos. $PIB = CH + GF + Inv + Exp - Imp$, donde CH es el consumo de los hogares, GF es el gasto final, Inv es el agregado de inversiones, Exp es el agregado de exportaciones e Imp es el agregado de importaciones.
2. Método del valor agregado. En este caso, el indicador se calcula como la suma de los valores agregados brutos de los diversos sectores institucionales y de los diversos sectores económicos, y se restan los impuestos y las subvenciones a los productos finales $PIB = P - I - S_I$, donde P es el agregado de la producción, I son los impuestos y S_I las subvenciones.
3. Método de las rentas. En este método se calcula el PIB como la suma de los empleos de la cuenta de explotación total de la economía, además de la remuneración de los asalariados, de los impuestos y menos las subvenciones a la producción y las importaciones que tienen excedentes de explotación bruta y de la renta mixta bruta total que presenta la economía. $PIB = R + I + Ex$, donde R es el agregado de remuneración, I son los impuestos y Ex el excedente bruto de la explotación.

El crecimiento económico del que hemos hablado en este documento, refiere al cambio de estos agregados consolidados en el PIB, entre una misma unidad de tiempo, de manera estandarizada, un año. De acuerdo con lo mencionado previamente, esta medida recoge la información de una nación en cuanto a su disponibilidad financiera para atender las necesidades de los individuos que la conforman, pues permite dar cuenta de si las dinámicas de producción son adecuadas para la satisfacción de las necesidades (Stiglitz, 2012) recordando que no permite dar cuenta de dinámicas distributivas y de bienestar.

El hecho de que existan estas limitaciones del PIB para recoger información sobre los progresos sociales (M. H. Ortiz, Medina, y Pérez, 2020) es una de las principales razones

de enriquecer de manera permanente las estrategias metodológicas para dar cuenta de las condiciones de los individuos en una nación, de manera que se trasciendan las mediciones financieras y que se consideren elementos propios de la calidad con la que los individuos se vinculan y permanecen en la sociedad (Sen, 2000).

2.2.2. La desigualdad - Gini

Varios tipos de desigualdad llaman siempre la atención en el ejercicio de la ciudadanía y de los comportamientos humanos. Las sociedades modernas tienden a organizarse alrededor de la “media”, desatendiendo lo que se considera que aparece en menor medida, llamado las minorías (Nussbaum, 2009). En este sentido, las comunidades se aíslan de las minorías de manera natural, incluso desde la infancia de los individuos, como lo menciona Nussbaum (2009). Es decir, que la segregación es un comportamiento natural de los individuos y que de manera colectiva afectará posteriormente las distribuciones de los bienes y servicios a los que se pueden acceder. Estas condiciones de desigualdad serán entonces fundamentales para la caracterización del nivel de desarrollo de una nación.

La medida más estándar conocida sobre la desigualdad es sin duda el indicador Gini, que hace referencia a disparidades en la distribución del ingreso de una economía/nación. Definido como (Bank, 2022):

$$\frac{1}{2\mu} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |y_i - y_j|}{n(n-1)} = \frac{1}{2\mu} \Delta \quad (2.2)$$

Donde Δ representa la media aritmética de las $n(n-1)$ diferencias absolutas de las observaciones y 2μ es el valor máximo que asume Δ cuando un individuo concentra todo el ingreso.

Como se mencionó anteriormente, el Gini indica el nivel de desigualdad que hay en una nación - economía haciendo uso de las curvas de Lorenz. Corresponde al área entre la curva que relaciona el porcentaje acumulado del ingreso real y el de una distribución equitativa (uniforme), si el valor es igual a 0, será igualdad perfecta, entre más cerca de 1 o del 100 % mayor desigualdad. (OECD, 2023)

2.2.3. La participación laboral de las mujeres

La integración de la mujer de manera cada vez más activa a la sociedad productiva (Nussbaum, 2012) hace que se considere qué tanto influye esto en los resultados económicos de una nación, específicamente en el constructo que tratamos en esta investigación: el desarrollo. Es decir, esta participación, será una observación de la forma en la cual se manifiesta parte de esta característica de la nación, en tanto es un ejercicio de libertad (Sen, 1998) que esto sea posible.

La posibilidad de consumo de una familia incrementa cuando las mujeres también tienen ingresos para un hogar (Kido Cruz, 2015). Esto redundaría en que esta participación también puede ser un factor de aumento en los agregados del mercado de bienes y servicios pues hay más individuos participando en esta dinámica, adicionalmente, hay a su vez más posibilidad de consumo por cuenta de esta participación.

Esta medición se toma independientemente de la asignación salarial y separándola de la potencial desigualdad que existe (Kleven y Landais, 2016) por recogerse la medición de la desigualdad de manera global para la distribución del ingreso en el indicador Gini. Debido a que esta se considerará una variable observable del constructo desarrollo, junto con la información sobre la fecundidad, se espera así recoger lo relacionado con enfoque de género para esta característica de una nación.

2.2.4. La fecundidad

Como ya se mencionó en un apartado anterior, la fecundidad es una medición asociada tanto al constructo educación, como al constructo desarrollo, por lo que también se detallan algunos elementos de esta medición en este apartado, específicamente la naturaleza de su cálculo. De manera estándar la fecundidad es el indicador que muestra qué proporción per cápita de nacimientos hubo con respecto al total de “nacimientos potenciales”, estrictamente hablando, es el cociente entre nacimientos y cantidad de mujeres en edad fértil en un periodo de tiempo, normalmente, un año (OCDE, 2016).

Esta medida también es fundamental para dar cuenta de qué tanto una comunidad puede reemplazar su fuerza productiva con el paso de los años (Rico, 2004) y si este remplazo permitirá por ejemplo continuar atendiendo necesidades básicas por ejemplo de la población de personas que ya no pueden participar en la fuerza laboral.

El aumento de la esperanza de vida y la disminución de la tasa de fecundidad han llevado a lo que en los últimos años en varias naciones, sobre todo aquellas con rentas altas, se denomine la pirámide poblacional invertida (Iglesias, 2019). Esto es, una alta concentración poblacional en los grupos de edad mayores y una población muy disminuida de infantes y adolescentes. Ahora bien, esto se debe en parte a altos niveles de educación de las mujeres y a la creciente autonomía frente a las decisiones sobre la maternidad (González Hincapié y López López, 2021) y en algunos casos también la dificultad social para que las mujeres puedan combinar su rol en la fuerza laboral y en la maternidad (Brinton y Oh, 2019), sumado a que estas dificultades potencian en las generaciones venideras un deseo creciente por no asumir el rol cuidador tradicional de las mujeres (Beaujouan, Reimondos, Gray, Evans, y Sobotka, 2019).

Las tasas altas de fecundidad también están acompañadas de serias dificultades para la atención del cuidado y la salud pública (Palacios Robalino, 2023), lo que hace que la calidad de vida de las mujeres se deteriore de manera importante al no poder acceder a independencia financiera y realización personal (Fassler, 2004) por no existir políticas fuertes de atención al cuidado que respalden la protección a la infancia y a las madres, aumentando así, la pobreza y disminuyendo las condiciones de igualdad en las naciones (Villasmil, 2022).

2.2.5. Variables no consideradas

En este estudio, no se tendrán en cuenta las mediciones asociadas a la esperanza de vida por cuenta de la correlación que existe entre las bajas tasas de fecundidad y las altas mediciones de esperanza de vida en los países de rentas altas (Leguina Herrán y Macarrón Larumbe,

2022), el comportamiento opuesto entre la fecundidad y la esperanza de vida, además del ajuste casi perfecto lineal de la esperanza de vida (ver figura 2.5) sugiere la posibilidad de incluir únicamente una de las dos variables y dado que la fecundidad informa específicamente sobre el enfoque de género en el análisis, esta variable será la que se utilice.

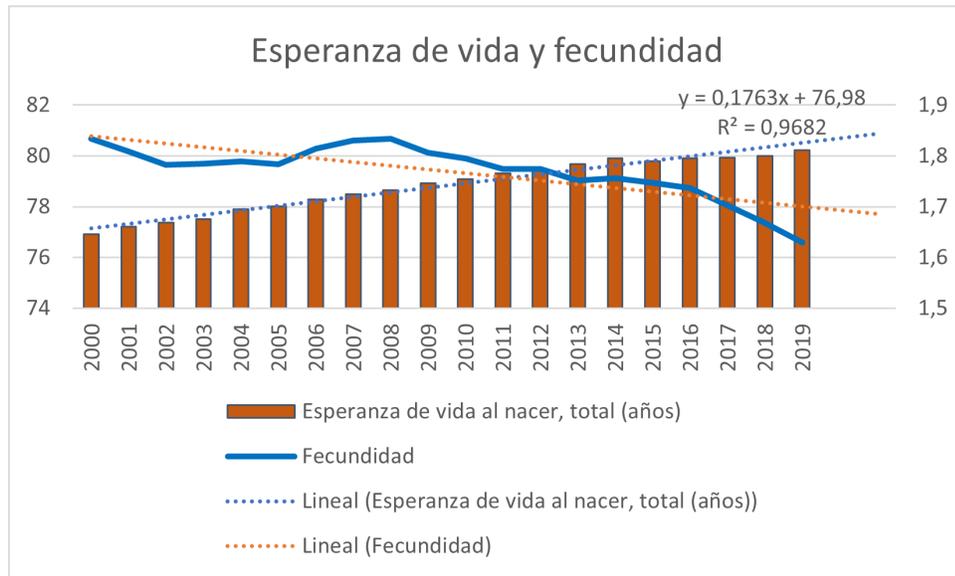


Figura 2.5: Relación entre la fecundidad y la esperanza de vida en países de OCDE. Elaboración propia con datos de Banco Mundial

En la gráfica 2.5 se observa que la predicción para el año 2020 de la esperanza de vida era de aumento, pero debido a las condiciones de la pandemia, que afectaron de manera importante al continente Europeo en el que hay una cantidad considerable de países miembros de la OCDE, este valor disminuyó casi en 3 años, por lo que adicionalmente este caso inesperado, muestra la sensibilidad de esta medición en algunos países.

Capítulo 3

Marco metodológico

Dadas las mediciones que interesa relacionar, se tomarán como datos de base los microdatos obtenidos en

- Banco Mundial (Bank, 2022)
- Barro - Lee. Actualización permanente.

La depuración y procesamiento de los mismos, se desarrolla según algunos lineamientos del análisis de datos observados para variables latentes, constructos y otras concepciones del procesamiento (Han, Pei, y Kamber, 2011). Esto requiere que primero se haga la depuración de los datos, para limpiar las bases y obtener medidas unificadas, verificables y comparables entre ellas, por ejemplo para la violencia, se considera independiente su posible causa ¹, (Thomas, 2018). En cada caso, se deben tomar las medidas observables que den cuenta y explicación apropiada de los constructos.

Para el análisis de las relaciones y el alcance de los objetivos, se consideraron los países que de manera permanente estuvieron vinculados a la OCDE entre el año 2000 y el año 2019, incluyendo a Colombia, que en ese periodo aún no pertenecía, pero que ha registrado información en todo momento sobre los indicadores analizados.

¹Se eliminan las situaciones de guerra y conflicto entre naciones o guerras civiles

Los países considerados fueron: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Chile, Colombia, Corea, Dinamarca, Eslovenia, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Japón, Letonia, Lituania, Luxemburgo, México, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, República Eslovaca, Suecia, Suiza, Turquía.

Se tomaron los datos relacionados con las siguientes variables:

- PIB. De datos de Banco Mundial con código de indicador NY.GDP.MKTP.CD y denominación PIB (US\$ a precios actuales)
- Gini. De datos de Banco Mundial con código de indicador SI.POV.GINI
- Tasa de participación de las mujeres en la fuerza laboral productiva (mujeres con más de 15 años). De aquí en adelante, esta variable la denominaremos “Participación mujeres”. De datos de Banco Mundial con código de indicador SL.TLF.CACT.FE.NE.ZS
- Violencia interna: cantidad de homicidios intencionales por cada 100.000 habitantes.
- Fecundidad: Promedio anual percapita de hijos por mujer en edad fértil.
- Gasto en investigación y desarrollo (%PIB).
- Años promedio de escolaridad de la población.

Como se indicó en el listado, salvo por las variables “Años promedio de escolaridad de la población” y “Fecundidad” todos los datos fueron tomados de Banco Mundial, los dos que no se obtuvieron de allí, provienen de la base de actualización permanente de Barro - Lee.

De acuerdo con las descripciones actuales de las naciones a tratar ya mencionadas, la mayor concentración sobre los “mejores” resultados se evidencian en Estados Unidos, Canadá, Australia y algunas regiones de la comunidad europea. Es decir, son los países donde en general se observan mayores valores de PIB, mejores niveles de igualdad, salvo el caso de Estados Unidos, más años de escolaridad promedio y menores índices de violencia. Si bien

todos los países considerados pertenecen a la OCDE, algunos de ellos no tienen altos niveles de resultado según el indicador, como son por ejemplo México, Colombia y Turquía.

El crecimiento económico de los países de la OCDE en los años analizados es en general positivo, salvo por el año 2009, posiblemente como consecuencia de la crisis financiera de 2008 y en el año 2015, como lo muestra la figura 3.1.

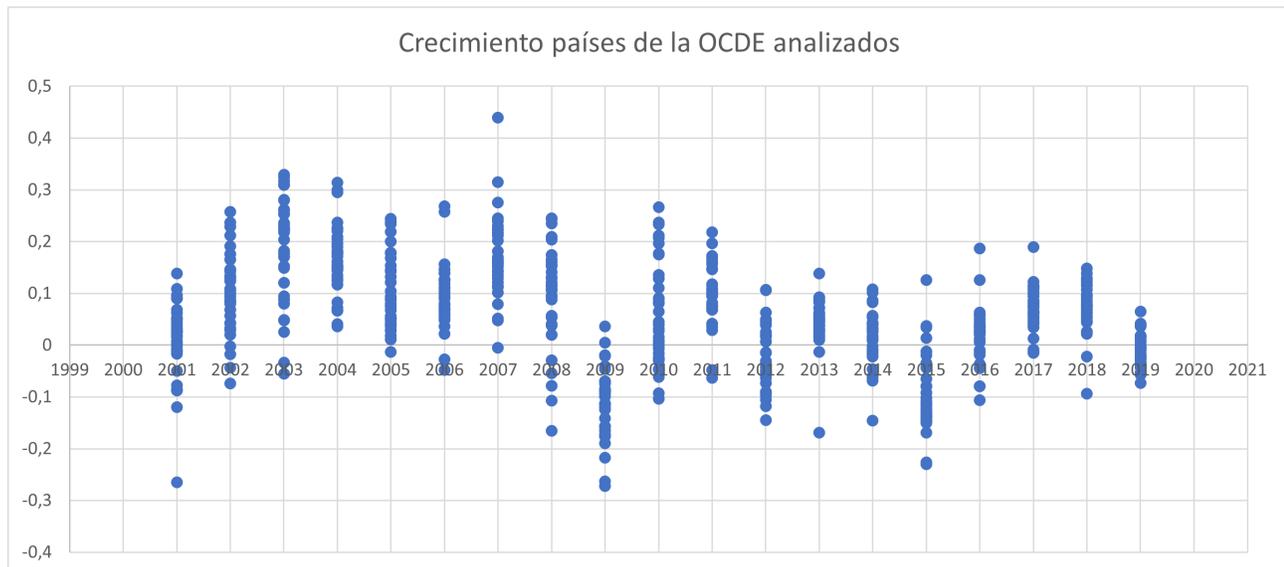


Figura 3.1: Crecimiento de los países entre 2000 y 2019

Este indicador, muestra de todos modos fluctuaciones en el paso de los años y valores más pequeños posterior al 2015. En Colombia la fluctuación es mucho más alta, pero además los cambios son más bajos en comparación con los países OCDE, es decir, menor media pero con mayor varianza, como se ve en la figura 3.2

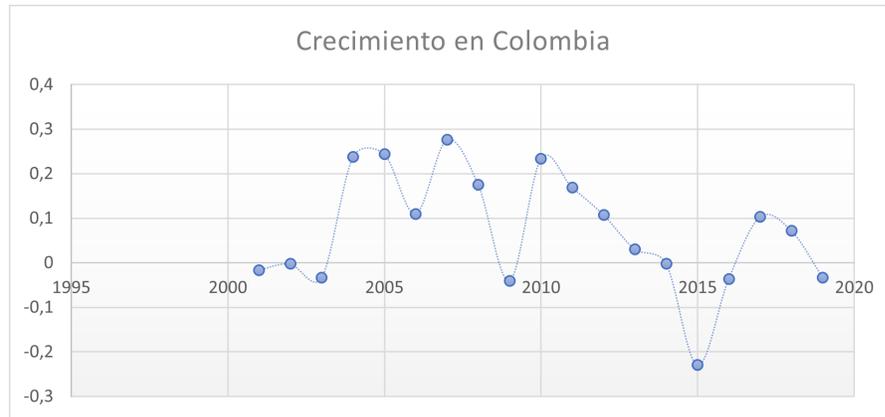


Figura 3.2: Crecimiento de Colombia entre 2000 y 2019

En Colombia, la razón de la baja del PIB en el 2015, puede estar relacionada con la caída del petróleo alrededor del 2015 (López Romero, 2021).

Con el paso de los años analizados se observa que en algunas naciones los indicadores en general, se comportan de manera similar, tomamos el promedio de los 20 años de análisis y observamos la distribución geográfica de las mediciones. Empezamos con el aporte al PIB mundial por parte de los 36 países analizados, la figura 3.3 muestra esta distribución.

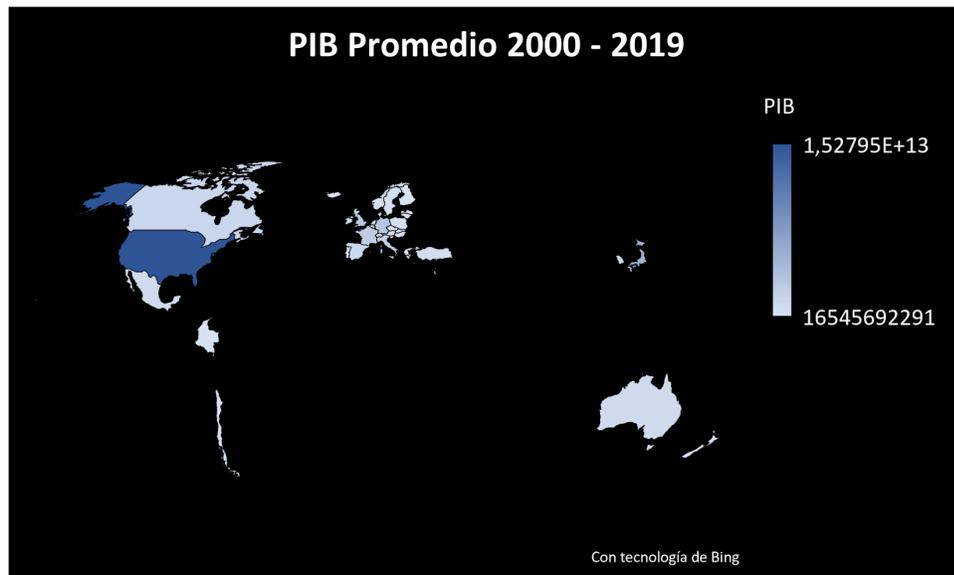


Figura 3.3: PIB promedio 2000 - 2019. Elaboración propia con base en datos de Banco Mundial

La mayor concentración del PIB mundial promedio de los 20 años indicados está en Estados

Unidos, seguido de Canada, Australia, la región Europea, y finalmente los países latinoamericanos.

En promedio, entre 2000 y 2019, también se observa que los mayores índices de desigualdad (Gini) se dan en México, Colombia y Chile, mientras que los más bajos están en Australia y los países Europeos (Figura 3.4)

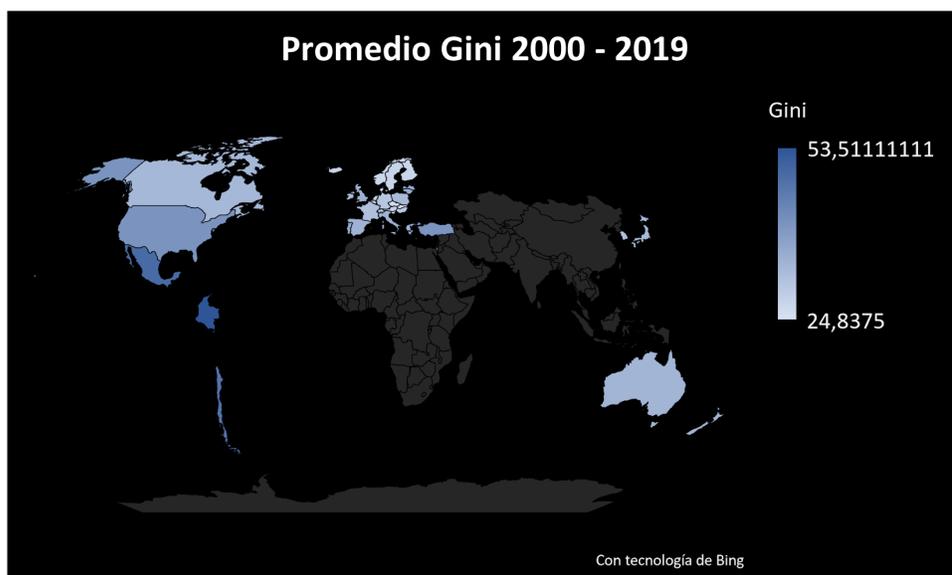


Figura 3.4: Gini promedio 2000 - 2019. Elaboración propia con base en datos de Banco Mundial

Como se observa en la gráfica 3.4, Estados Unidos se encuentra en promedio en el intermedio de los niveles de desigualdad de los países OCDE considerados en este análisis en los primeros 20 años del siglo.

El promedio de escolaridad está alrededor de 11 años siendo más alto en algunos países de Europa, Australia y Estados Unidos y muy bajo en Colombia, México y Chile, como se observa en la figura 3.5. El promedio de escolaridad coincide en este caso con la mediana, es decir que la mitad de los datos promedio de país se encuentran también por encima de 11 años.

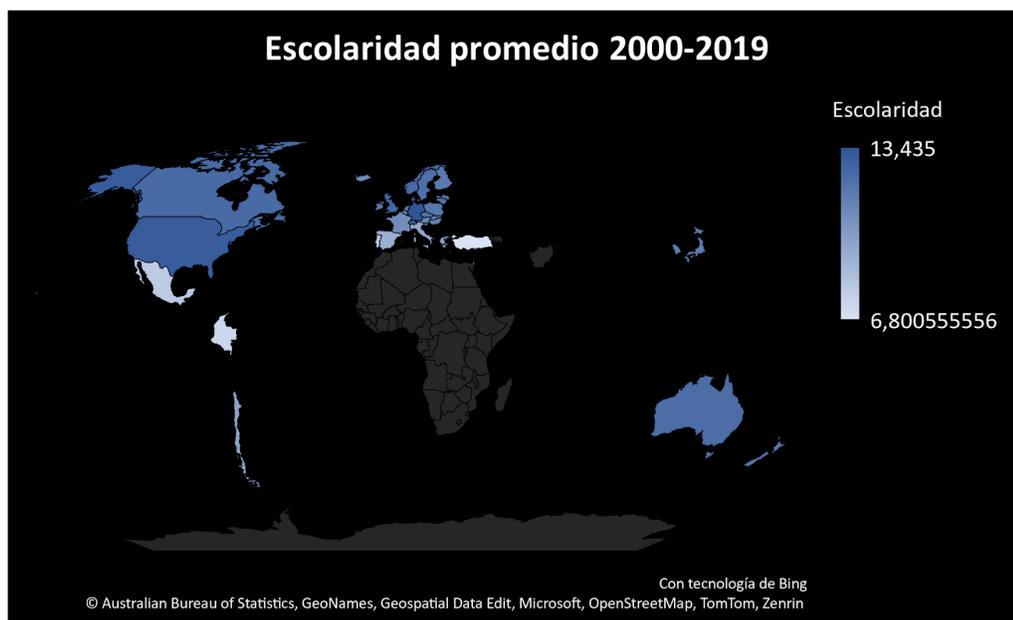


Figura 3.5: Escolaridad promedio 2000 - 2019. Elaboración propia con base en datos de Banco Mundial

Con respecto a la variable Participación de las mujeres, se observa que los mayores porcentajes de participación se dan en los países Europeos, Estados Unidos, Australia y Colombia, siendo los promedios más bajos los de Chile y México. (Ver Figura 3.6)

Esta participación ha ido aumentando con el paso de los años en la mayoría de los países analizados, pero no de manera acelerada. El indicador sobre violencia interna, que se mide por “cantidad de homicidios intencionales por cada 100.000 habitantes” permite ver que Colombia tiene las tasas más altas en muertes violentas intencionales por cada 100 mil habitantes, al igual que México, el mapa de calor de la figura 3.7 permite evidenciar esta realidad.

Los países de OCDE en general tienen bajos promedios de fecundidad sin mucha dispersión a medida que pasan los años desde el 2000 hasta el 2019, en la figura 3.8 se observa que, salvo por México, que en promedio alcanza un valor de fecundidad promedio de cerca de 3, la mayoría de los demás países, incluido Colombia tienen promedios de 2 hacia abajo.

Este comportamiento coincide con lo que se ha señalado sobre las tasas de fecundidad en

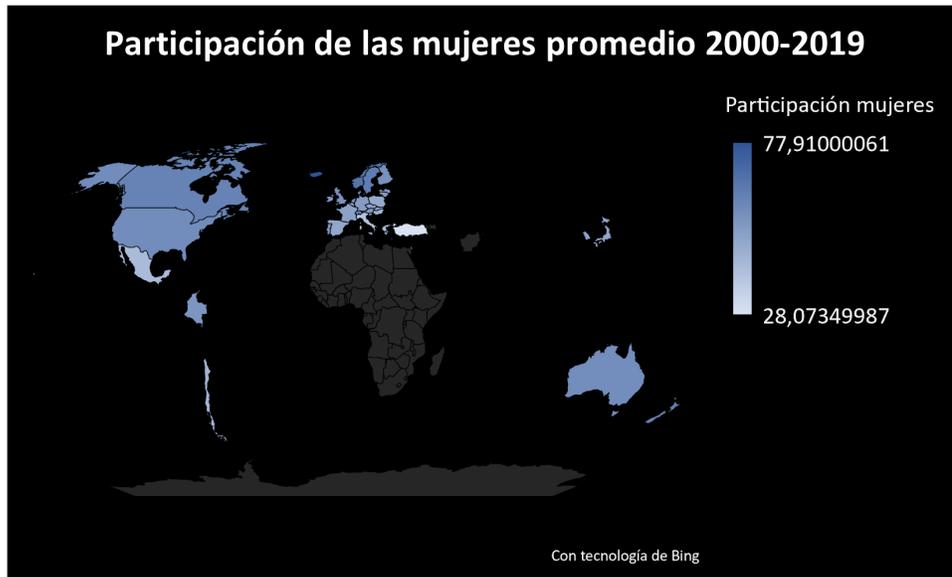


Figura 3.6: Participación mujeres promedio 2000 - 2019. Elaboración propia con base en datos de Banco Mundial

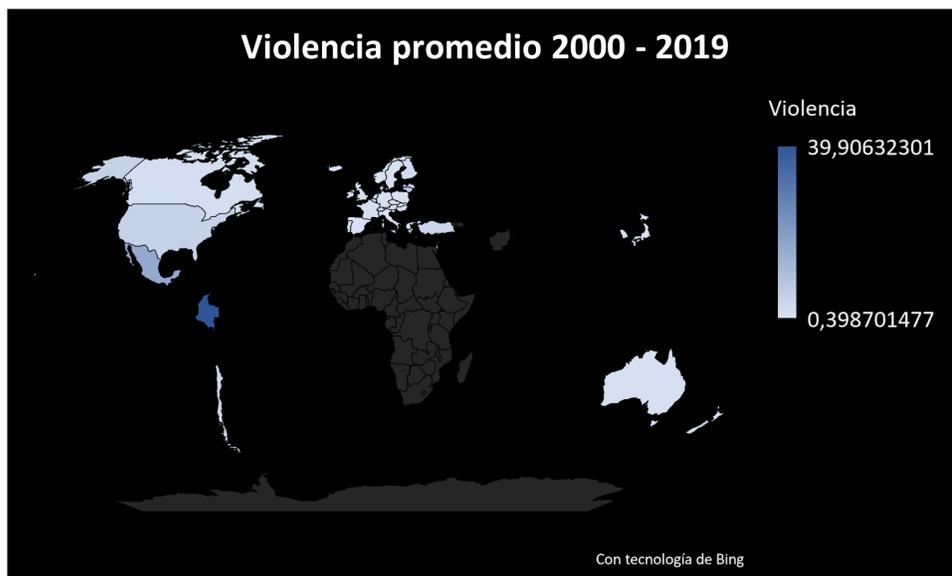


Figura 3.7: Violencia promedio 2000 - 2019. Elaboración propia con base en datos de Banco Mundial

los países de rentas altas. Por último, vemos que el gasto en inversión y desarrollo promedio de estos años, que se mide como el porcentaje del PIB que se invierte en investigación y desarrollo, es más alto en los países nórdicos y Estados Unidos, y más bajo en Colombia y Chile.

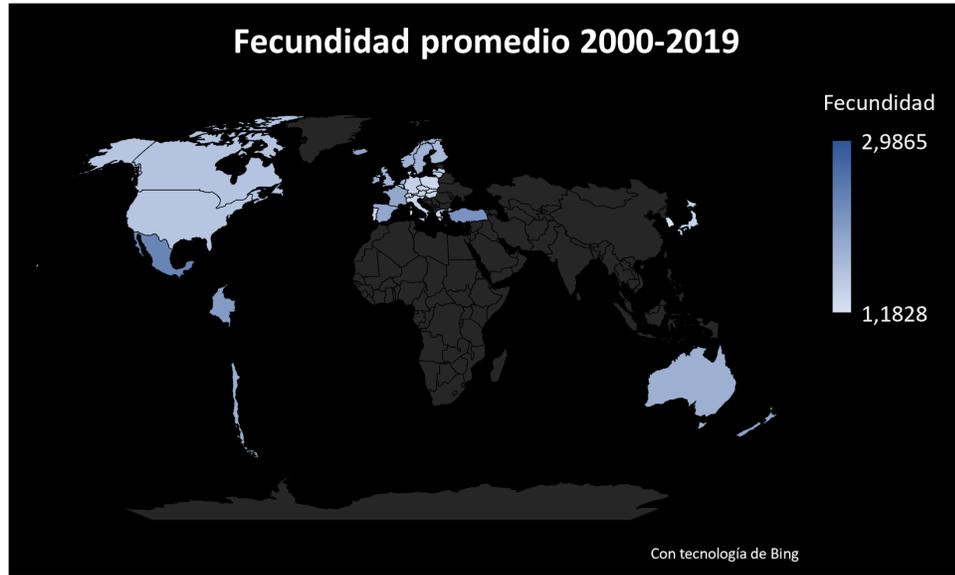


Figura 3.8: Fecundidad promedio 2000 - 2019. Elaboración propia con base en datos de Banco Mundial

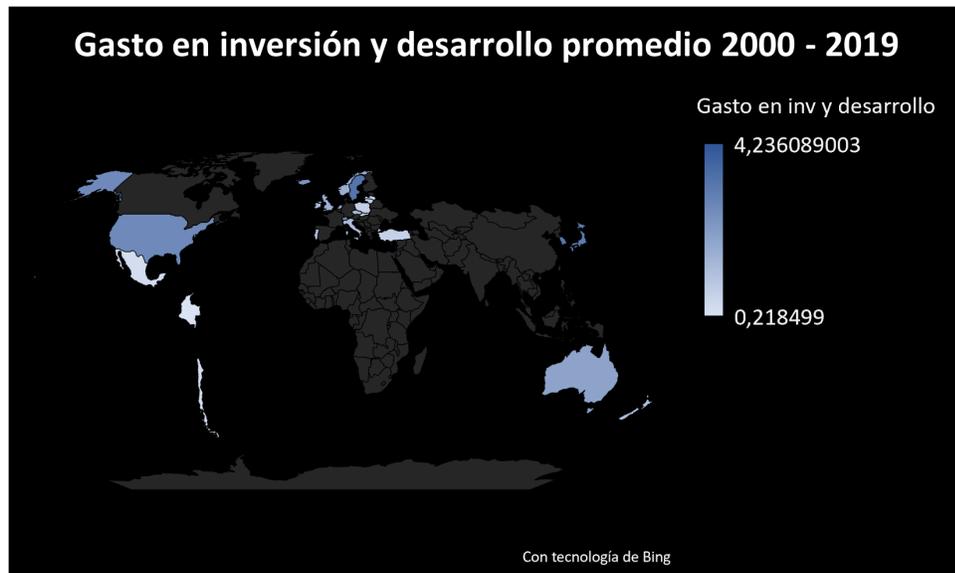


Figura 3.9: Inversión en investigación y desarrollo promedio 2000 - 2019. Elaboración propia con base en datos de Banco Mundial

La tabla 3.1 muestra la información descriptiva de los datos tomados e ilustra el panorama general de los países OCDE incluyendo a Colombia, durante los 19 años mencionados. El año

2020 no se tomará por ser atípico, debido a las condiciones de pandemia y los años 2021 en adelante han sido años de transición producto de dicho fenómeno, por lo que pueden presentar variables exógenas que no son de interés en este trabajo, reacciones a la pandemia, el cambio en el consumo debido a los confinamientos, entre otras condiciones de los años 2020 - 2022.

Consolidando, observamos que en los países que se analizarán, la escolaridad es alrededor de los 11 años, la participación de las mujeres en la fuerza laboral supera en promedio el 50% aunque la varianza es muy alta, con un coeficiente de asimetría negativo que marca una tendencia hacia la izquierda, con una amplia variación de 78 puntos. El promedio de violencia interna es de 3 homicidios intencionales por cada 100.000 habitantes, el gasto en investigación y desarrollo es en promedio de 1,77 puntos del PIB, el Gini promedio de los países analizados es 33 puntos y la tasa de fecundidad es 1,68 con una varianza de 0,13.

	PIB	Gini	PartMuj	Fec	InvDes	Violencia	Esc
Media	1.19E+12	33.57	53.10	1.68	1.77	3.21	11.23
Mediana	3.66E+11	32.99	53.22	1.57	1.67	1.12	11.76
Desviación estándar	2.64E+12	6.52	8.66	0.36	1.01	6.92	1.62
Varianza de la muestra	6.97E+24	42.48	75.02	0.13	1.01	47.93	2.61
Curtosis	24	2.04	2.29	3.46	-0.54	23.98	1.20
Coeficiente de asimetría	5	1.36	-0.06	1.51	0.44	4.70	-1.35
Rango	1.53E+13	28.67	49.84	1.80	4.02	39.51	6.63
Mínimo	1.65E+10	24.84	28.07	1.18	0.22	0.40	6.80
Máximo	1.53E+13	53.51	77.91	2.99	4.24	39.91	13.43

Cuadro 3.1: Descriptores para los promedios de todos los países

En las siguientes secciones se desarrollarán los distintos recursos de modelación que se usarán para procesar estos datos y generar las relaciones entre ellos, de manera que se puedan concentrar estas mediciones alrededor de los constructos de educación y desarrollo como se han contemplado teóricamente.

3.1. Regresión y análisis lineal

La aproximación lineal es usualmente la primera aproximación del análisis, ya sea para únicamente para un par de variables en relación natural de dependencia - independencia, o para múltiples variables igualmente en relación de dependencia (Sallan, Fernandez, Simo, Lordan, y González, 2012). Una relación es lineal para un par de variables si entre ellas la representación más próxima es

$$Y = mX + b + \epsilon \quad (3.1)$$

Donde ϵ es el error en el que se incurre en la observación y es normal estándar.

En el caso de relaciones multivariadas, la variable X es vectoriales, así como la pendiente m , en este caso, entre m y X se usa el producto escalar entre vectores. Esta aproximación inicial sobre la linealidad de la relación, no implica necesariamente que una variable esté explicando o causando la otra (Fiallos, 2021).

Una de las estrategias analíticas para validar la fortaleza de la relación es la distancia cuadrática media geométrica de las diferencias entre la recta estimada y los datos, denominada R^2 , el criterio de uso de este indicador es que entre más cerca de uno, mayor está siendo el ajuste lineal entre las variables.

En el caso vectorial, las entradas de m , permitirán identificar si la correlación con alguna variable dependiente es positiva o negativa, es decir si por cuenta de una variable se dan aumentos o disminuciones.

Para tratar con varias variables dependientes, es necesario identificar el nivel de posible relación una a una de manera inicial para valorar la existencia de esta alternativa y posteriormente tomar el intercepto como vector y m como una matriz, que corresponderá a una matriz estimada de relaciones entre cada variable dependiente con el total de las variables independientes. En este caso, la estimación resulta de mayor complejidad por haber menor control sobre las salidas debido a la cantidad de variables de entrada para controlar, así como las

estimaciones que corresponden a la matriz m , pues la estabilidad se puede ver comprometida.

3.2. Análisis factorial y de componentes principales

El análisis factorial es un ejercicio de organización de la información a partir de las observaciones de un conjunto de variables. (García, Enrique, y Tello, 2011), en esta estrategia se intenta identificar las agrupaciones que guardan entre sí los resultados, mediante diferentes métodos. Un análisis de factores y componentes principales mostraría la multidimensionalidad de un instrumento de medición como recurso para anticipar posibles relaciones entre las variables.

Este tipo de análisis son pertinentes en presencia de variables latentes o constructos, pues se establece la necesidad de aplicación de un instrumento que registre variables observables y que a partir de ellas se puedan hacer los análisis de tipo agrupación en la medida en que se observe que puede existir un factor que esté explicando el comportamiento en cada reactivo del instrumento (Ferrando Piera, Lorenzo Seva, Hernández Dorado, Muñiz Fernández, y cols., 2022).

Siguiendo a Ferrando Piera y cols. (2022) el reactivo de un instrumento puede ser una pregunta, un indicador, un registro, cualquier resultado que provenga de un estímulo intencionado aplicado al sujeto que posee el constructo y que responde al estímulo de acuerdo con las delimitaciones dadas.

En el análisis factorial y de componentes principales, la idea es valorar la existencia de los factores, puede ser que existan por ejemplo, hipótesis de unidimensionalidad del constructo a observar y el análisis muestre que existen dos o tres factores que explican la variabilidad de los registros observados, esto daría pistas sobre dimensiones propias del constructo o sobre la posibilidad de varios constructos.

Dado que la intención del análisis factorial es generar un modelo a partir de la varianza

común de los reactivos, en general, se espera que existan condiciones fuertes o medianamente fuertes de correlación, para ello, existen varias estrategias y umbrales a propósito de tomar la decisión del análisis (Ferrando Piera y cols., 2022).

Una forma de validar la posibilidad de la existencia de factores es la prueba de Kaiser - Meyer - Olkin (KMO), que consiste en medir la ponderación que tienen las entradas de las correlaciones obtenidas entre los resultados registrados como respuesta al instrumento aplicado. La fórmula de la prueba KMO es

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} u_{ij}^2} \quad (3.2)$$

Donde r_{ij} son las entradas de la matriz de correlación y u_{ij} son las entradas de la matriz de correlación parcial. Una posible lectura del resultado de la prueba es (Jordan Muiños, 2021):

- 0,00 a 0,49 inaceptable.
- 0,50 a 0,79 aceptable.
- 0,80 a 1 casi perfecto.

El análisis consiste en determinar qué tanta varianza en las respuestas podría corresponder a cada factor, generando varias iteraciones en las que se asume que un factor estaría generando cada conjunto de respuestas y posteriormente, valorando que esta hipótesis se cumple, en caso contrario, se genera una nueva iteración. Finalmente se obtiene una matriz que da cuenta de la posible relación:

$$X_i = \sum_{j \in J} \alpha_j \Lambda_j + \varepsilon \quad (3.3)$$

Donde X_i son las variables de interés, α_j son las proporciones o “aportes” que tiene para el valor de la variable, cada factor Λ_j y J es el conjunto de la cantidad de factores existente y observado.

Un resultado adicional que se usa para identificar la existencia de estos factores, es el *ScreePlot*, que representa visualmente, el porcentaje de varianza que explica cada factor. En

general, debe ser una gráfica decreciente en función de los factores y la concentración de los primeros 3 factores debería ser superior al 80 %.

3.3. Teoría de respuesta al ítem

Los modelos de teoría de respuesta al ítem (Cepeda y Montenegro, 2010), responden a una necesidad de estimación de un constructo con base en las respuestas que da un individuo frente a diferentes reactivos (Clark y Watson, 2019)². El objetivo de esta estimación es relacionar el conjunto de respuestas con la probabilidad que el individuo tenía de poseer determinado valor del constructo que le permitiera haberlas obtenido. Esto mediante un supuesto de independencia entre las respuestas dadas y el constructo, así como entre los reactivos.

Se asume que un individuo es caracterizado por una medida, en principio unidimensional θ que da cuenta del constructo definido. Los reactivos que se aplicarán al individuo tienen a su vez parámetros asociados que los caracterizan, dependiendo de si se consideran 1, 2 o 3 parámetros el modelo recibe un nombre diferente y también se hacen análisis ligeramente diferentes.

En un modelo de tres parámetros se tendrá que la probabilidad condicionada de que el individuo responda “acertadamente”, sujeta a los parámetros de tal reactivo, es logística, así:

$$p(x_i = 1, a, b, c) = c_i + \frac{1 - c_i}{1 + e^{-Da(\theta - b_i)}} \quad (3.4)$$

Donde a , b , y c son los parámetros de cada reactivo. a es el valor de la derivada de p en el punto $(b, p(\theta, b))$, b es el valor tal que $p(\theta, b) = 0,5$ y c es el valor de p en límite cuando θ tiende a $-\infty$, es decir, es la probabilidad de responder acertadamente cuando la medida asociada al constructo es muy baja. Este último parámetro puede ser especialmente útil para determinar si los reactivos están realmente siendo predictores del constructo.

²Un reactivo es un instrumento que contiene un estímulo intencionado para la medición, ejemplo: una pregunta, un indicador

Cuando se toma $c = 0$ el modelo es un denominado modelo TRI de dos parámetros, es decir, únicamente se consideran los parámetros a y b , con la misma definición. Si además se toma a como un valor constante, cerca de 0,7 y únicamente se considera el parámetro b entonces el modelo se denomina modelo de Rash, en honor a su autor y se considera que este único valor, que da cuenta de qué tan difícil puede ser tener la misma posibilidad de acertar o de no, da cuenta de la información del reactivo. Es especialmente útil cuando hay poca información o poca confiabilidad en las cadenas de respuesta.

Cuando un individuo se enfrenta a varios reactivos, se asume independencia entre ellos, esto es, que la probabilidad de responder acertadamente a uno no afecte a la probabilidad de acertar en otro. Con este supuesto, la probabilidad de responder acertadamente a todos los reactivos se puede obtener, mediante:

$$P(X = \mathbf{1}|A, B, \Theta) = \prod p(x_i = 1, a_i, b_i, c_i) \quad (3.5)$$

Es así como la estimación de los parámetros a , b , c y la medida asociada al constructo θ se pueden obtener mediante diversos algoritmos de estimación, el más usado y cargado en los paquetes estadísticos actuales es el máxima verosimilitud con hasta 500 iteraciones.

En general, el constructo Θ se asume unidimensional, salvo si un análisis factorial o visual permite identificar lo contrario. Esto se logra cuando hay validez de constructo en el instrumento, que en el caso de pruebas diseñadas con ítems o preguntas dirigidas a individuos se logra con el análisis de expertos, en el caso de indicadores, con el ajuste adecuado de la información teórica a la información medida (Sepúlveda, 2010).

Las curvas características de los ítems

Las curvas características de los ítems ICC por sus siglas en inglés, son la representación de la probabilidad que tiene un individuo/evaluado para responder acertadamente un ítem a medida que el nivel del valor del constructo aumenta. Esta curva debe ser logística por la naturaleza teórica del modelo, por tanto creciente, como se muestra en la figura 3.10

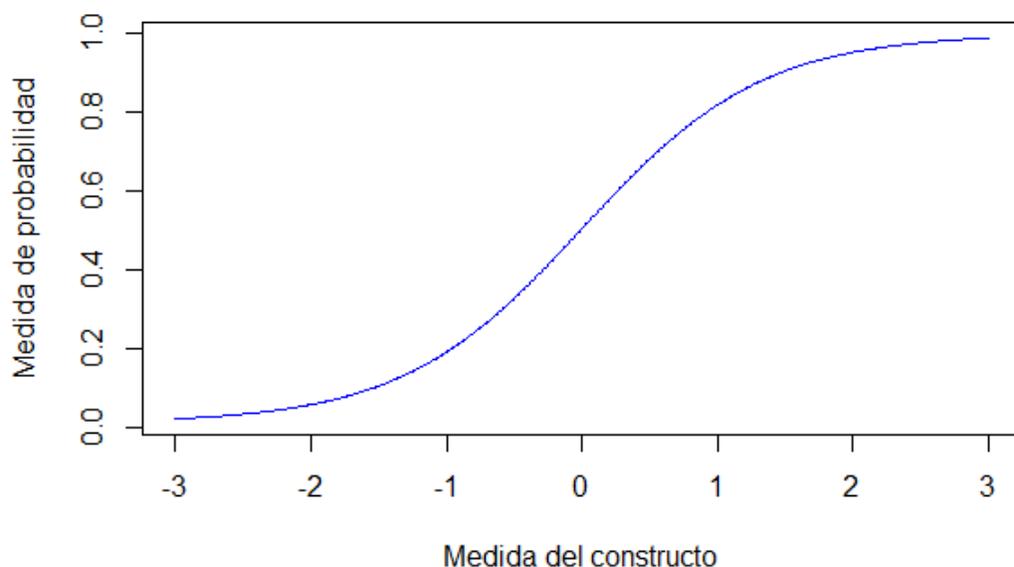


Figura 3.10: Relación logística esperada en el modelo para un ítem y su probabilidad de acierto. Elaboración propia

En la práctica, es posible que la curva obtenida para un ítem en particular no tenga esta naturaleza y esto es una alerta sobre el ítem en relación con la medición del constructo. Es decir, si una ICC es decreciente o no es logística podría no estar siendo informativa del constructo que se esté midiendo. Esto puede deberse a varias razones, entre ellas, una mala construcción del ítem o en el caso del uso de indicadores, una mala relación del indicador con el constructo, por ejemplo si no hay correlación o no hay causalidad, en esos casos, se recomienda eliminar el reactivo del instrumento.

Una vez, se obtiene un conjunto de reactivos cuyas estimaciones muestren que es posible estarse refiriendo a un mismo constructo, se obtiene el “puntaje” del individuo o su valoración en el constructo. Es decir, se estima el valor de θ dado que ya son conocidos los valores de los parámetros. Esta puntuación, por la naturaleza de la medición está entre $-\infty$ e ∞ pero la concentración de los puntajes es usualmente entre -5 y 5 .

Mediante el paquete *ggmirt* del software **R** se generarán en este trabajo las estimaciones. La forma en la que se observan las ICC en *ggmirt* se muestra en la figura 3.11

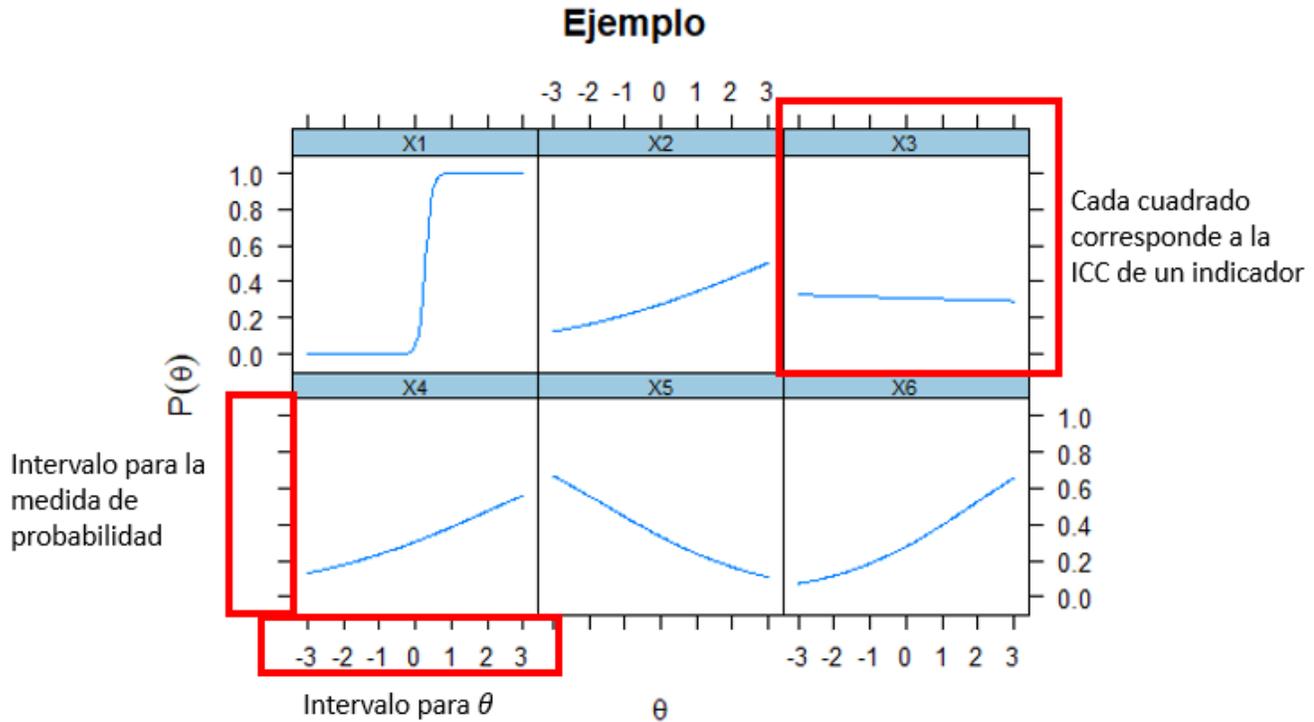


Figura 3.11: Ejemplo del resultado de ICC para 6 indicadores. Elaboración propia con paquete *ggmirt*

3.4. Ecuaciones estructurales

Las ecuaciones estructurales parten de la necesidad de relacionar variables latentes y variables observables (Gana y Broc, 2019) mediante relaciones de dependencia causal. El objetivo es validar, desde los supuestos teóricos, que los datos respaldan estas causalidades mediante las mediciones de la covarianza entre las observaciones existentes y la fortaleza de esta especificación.

Para ello, la organización estructural, denominada diagrama de caminos (Ullman y Bentler, 2012) tiene las siguientes consideraciones de notación:

- Las variables latentes (Bollen y Curran, 2006) se denotan con un círculo

- Las variables observables se denotan con un rectángulo.
- Las relaciones de correlación - regresión, se denotan con una línea recta.
- Las relaciones de covarianza - causalidad, se denotan con un línea curva.

Para efectos de determinar si la estructuración propuesta ajusta las observaciones, se emplean, entre otros, los siguientes indicadores (Escobedo Portillo, Hernández Gómez, Estebané Ortega, y Martínez Moreno, 2016):

- El Error de Aproximación Cuadrático Medio (RMSEA por sus siglas en inglés), indica el ajuste de la muestra a la estimación poblacional. Si el RMSEA es menor o igual que 0.05 es un buen indicador de que el modelo sugerido aproxima la realidad.
- El índice de error de cuadrático medio (RMR) mide la diferencia entre las varianzas y covarianzas de las estimaciones con las de la muestra. Si su valor es cerca de 0, el ajuste es casi perfecto.
- El índice de validación cruzada esperada (ECVI) representa la correlación entre las variables del modelo. Si se acerca a 1 la correlación es mayor.
- El Índice ajustado de bondad de ajuste (AGFI) establece una relación entre los grados de libertad entre los dos modelos. Valores mayores que 0.9 indicarán mejor ajuste.
- El índice No normalizado de ajuste (NNFI), o índice Tucker Lewis (ITL), relaciona grados de libertad con ajuste de las varianzas. Para considerarse adecuada debe estar cerca de 1.
- El criterio de información de Akaike (AIC) es una medida comparativa entre modelos con diferente número de constructos. Los valores cercanos a 0 indican un mejor ajuste y una mayor parsimonia. En este caso el modelo será comparativamente mejor que otros.
- El índice de bondad de ajuste de parsimonia (PGFI) es un índice sugerido por Mulaik y otros, es una modificación del GFI que incluye los grados de libertad disponibles para probar el modelo. Para que el modelo sea aceptable este indicador debe tomar valores entre 0.5 y 0.7. (Escobedo Portillo y cols., 2016)

El modelo de medida de una ecuación estructural, responde a la representación matricial de causalidad entre los valores de las variables según su relación de interdependencia, que incluye las variables que serán endógenas en el modelo y aquellas que serán predictoras (Ullman y Bentler, 2012). La forma general está dada por:

$$y = \Lambda_y \eta + \epsilon \quad (3.6)$$

Donde η representa el vector de las variables latentes endógenas y Λ es la matriz de coeficientes que relaciona el impacto de las variables η con las variables y .

Capítulo 4

Resultados

En este capítulo se presentarán los procesamientos obtenidos con cada uno de los modelos tenidos en cuenta, así como el análisis correspondiente en cada caso, se incluirán en primer lugar los análisis descriptivos de los datos registrados y organizados, posteriormente el análisis factorial de componentes principales, para pasar a la modelación usando teoría de respuesta al ítem y para finalizar se mostrará el análisis de causalidad hecho mediante la estimación de la ecuación estructural teórica.

Los micro datos fueron descargados desde el sitio oficial de Banco Mundial y desde la fuente de actualización permanente de Barro - Lee, organizados y depurados desde Excel para ser procesados posteriormente mediante Xlstat, R y Ω nyx.

4.1. Análisis Descriptivo

En primera medida, se observaron las posibles agrupaciones y relaciones entre las observaciones de los datos, de manera que permitieran generar las primeras especulaciones sobre ellos. La figura 4.1 muestra que en los datos registrados, hay una agrupación para los más altos valores de PIB con un Gini alrededor de 40, mientras que para bajos valores de PIB, el Gini es más disperso y se ubica entre 20 y 60. La figura 4.2 muestra que los valores asociados a los años de escolaridad promedio de los países y el gasto en investigación y desarrollo están agrupados de manera que es aproximado el hecho de que mayor promedio de escolaridad está

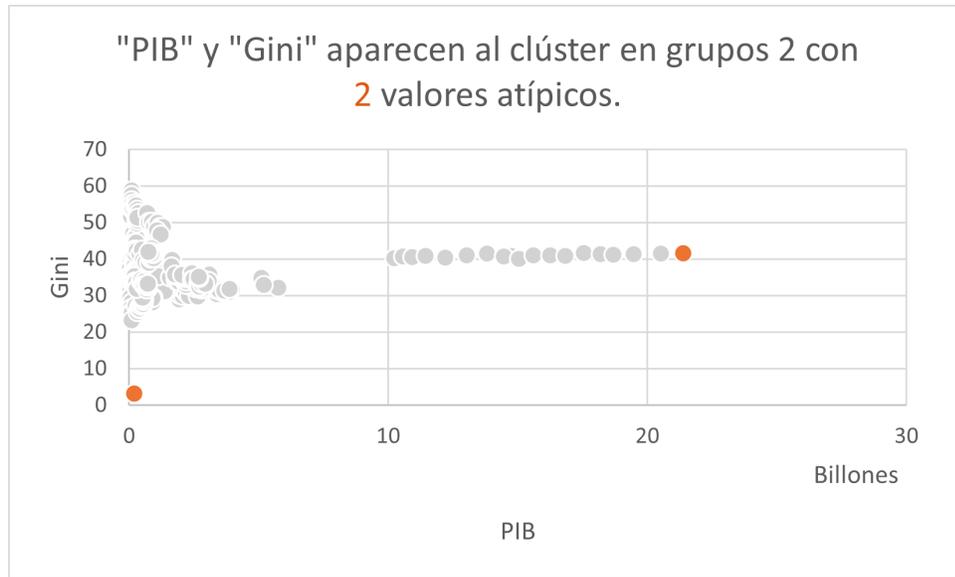


Figura 4.1: Relación observada entre los datos de PIB y Gini. Elaboración propia

asociado a mayor porcentaje de uso del PIB para la investigación y el desarrollo. Los valores atípicos obedecen a 5 años observados en 5 países/naciones diferentes, por lo que no generan mayor discrepancia con la observación. Esta relación, parece natural, de acuerdo con lo

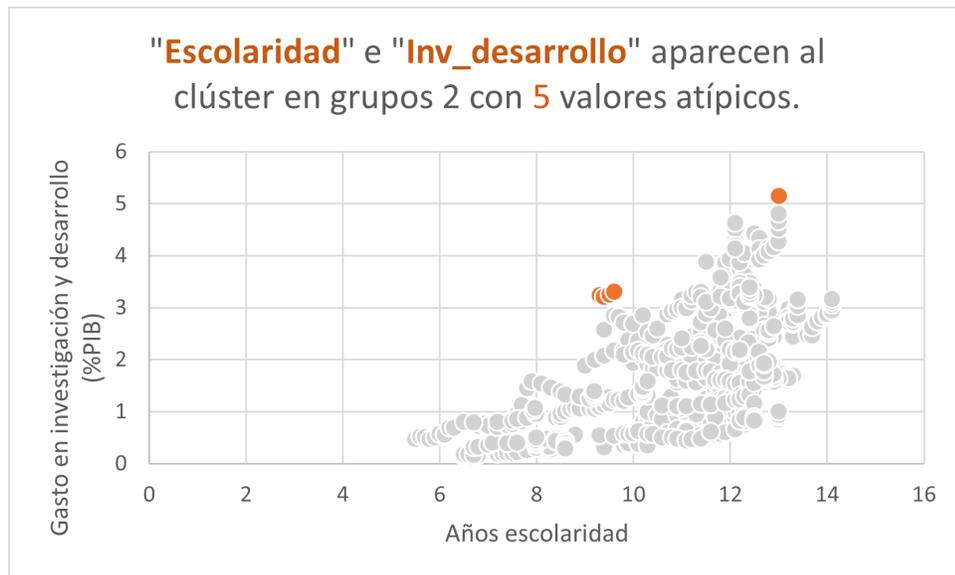


Figura 4.2: Relación observada entre la escolaridad y la inversión en investigación. Elaboración propia

esperado desde el punto de vista teórico y propuesto por (Romer, 2018) en la que mayores

años de escolaridad se dan de manera natural en los naciones y los años en los que hay mayor inversión del PIB en investigación y desarrollo.

La figura 4.3 muestra la relación entre los años de escolaridad y la tasa de participación de las mujeres en la fuerza laboral. Se observa que para promedios de escolaridad entre 6 y 14 años, el porcentaje de mujeres que participan en la fuerza laboral es de entre 20 % y 60 %, siendo ligeramente creciente el comportamiento y en un grupo de datos el comportamiento es casi constante cuando el promedio de escolaridad es entre 10 y 14 años, con una participación de alrededor el 80 %, sin embargo estos datos no son suficientes para generalizar pues solo se dieron por unos años en diferentes países/naciones del grupo analizado. La figura 4.4 muestra

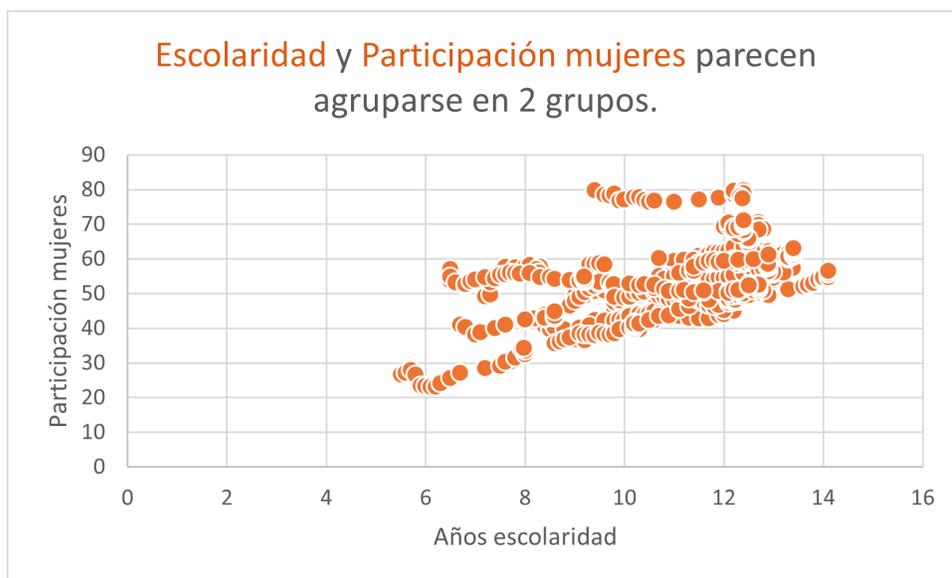


Figura 4.3: Relación observada entre la escolaridad y la participación de las mujeres en el mercado laboral. Elaboración propia

una clara relación entre menor porcentaje de inversión en investigación y desarrollo contra mayores niveles de desigualdad, correspondiente a los datos de Colombia, México y Turquía en la mayoría de los años analizados. Para valores de inversión superiores al 2 % de inversión, el Gini se mantiene alrededor de 30.

La figura 4.5 muestra que las naciones con índices bajos de desigualdad también son aquellas en las que la violencia es menor, valores muy altos de violencia y Gini se evidencian

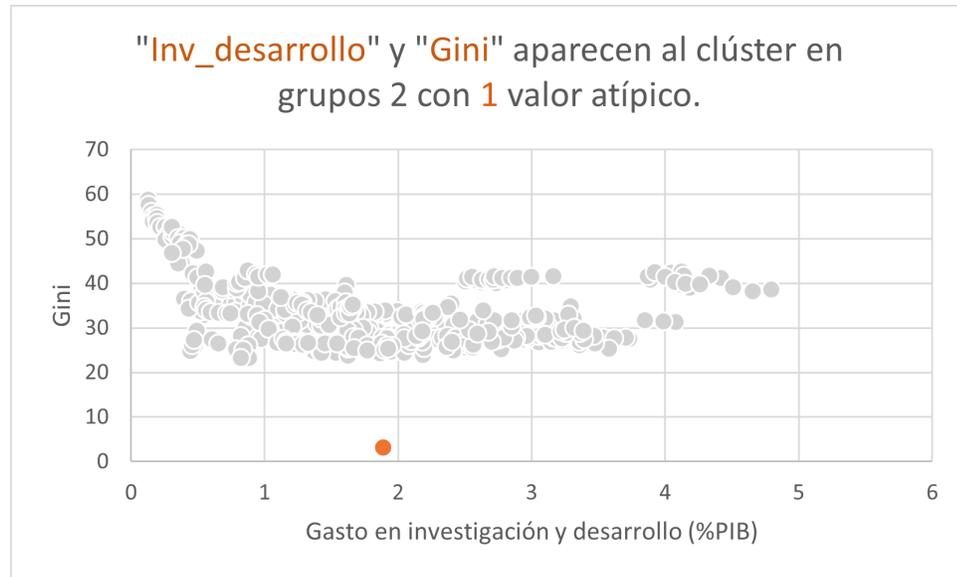


Figura 4.4: Relación observada entre la inversión en investigación y el Gini. Elaboración propia en México y Colombia durante varios años, así como sus respectivos indicadores de Violencia. Así mismo, se observa también que a mayor porcentaje en investigación y desarrollo, menor

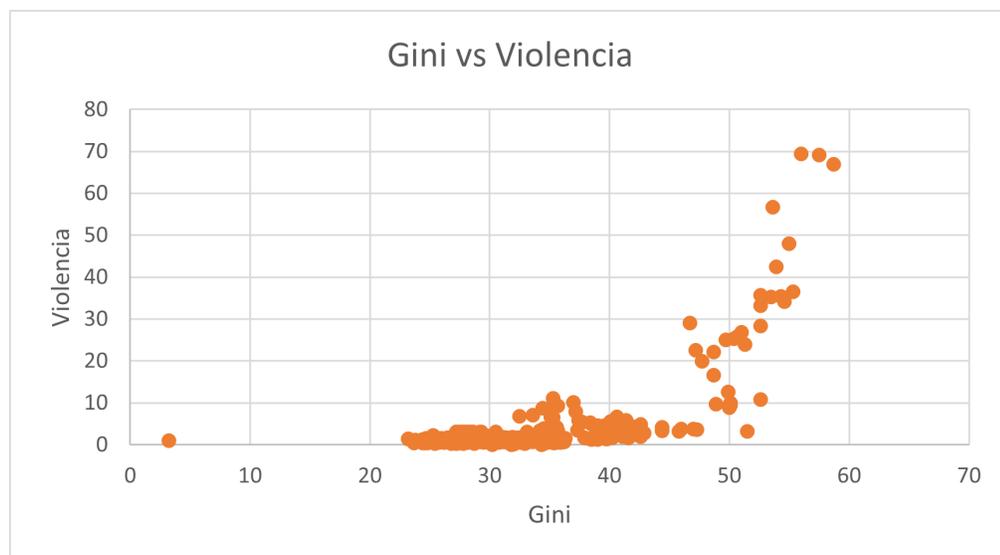


Figura 4.5: Relación observada entre el Gini y la violencia interna. Elaboración propia

indicador de violencia, como se ve en la figura 4.6

Ahora bien, la tasa de participación de las mujeres también está relacionada con el comportamiento de la fecundidad, en la gráfica 4.7 se observa que los valores más bajos de fecundidad

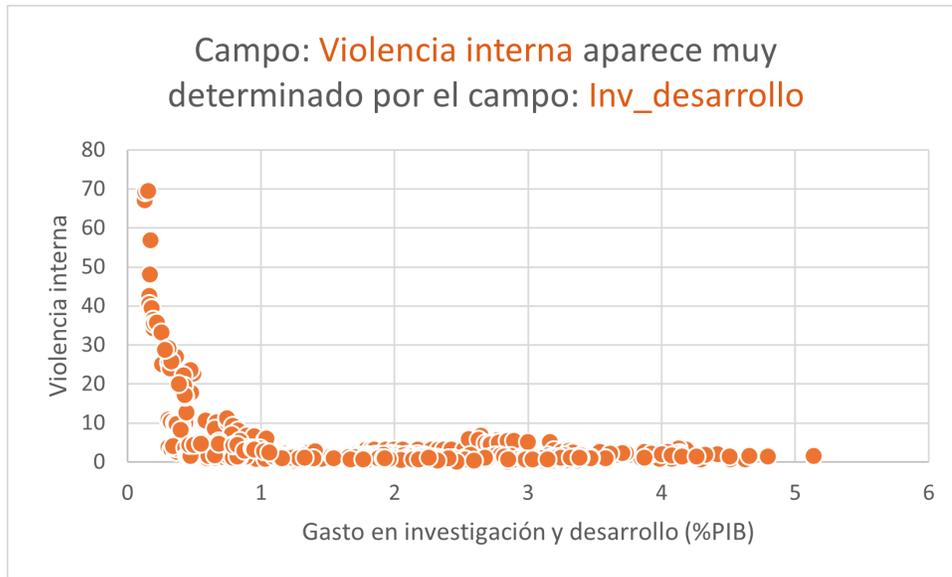


Figura 4.6: Relación observada entre la inversión en investigación y la violencia interna. Elaboración propia

se dan cuando los porcentajes de participación en la fuerza laboral están alrededor del 50 %, cuando hay mayor participación, la fecundidad está alrededor de 2.

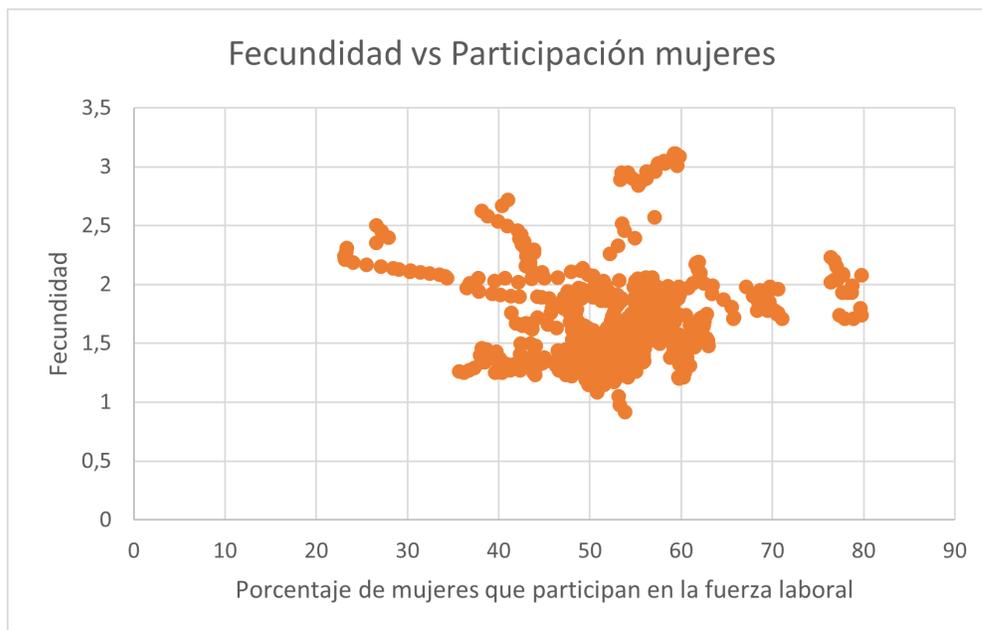


Figura 4.7: Relación observada entre la fecundidad y la participación de las mujeres en la fuerza laboral

4.2. Análisis factorial y de componentes principales

En el análisis descriptivo se observa la posibilidad de que los datos se comporten en varios clusters o agrupaciones, por lo que se realiza el análisis de los factores según la explicación de cada uno de los constructos, se observan los siguientes resultados. Para empezar, se genera la matriz de correlaciones, mostrada a continuación:

	PIB	Esc	PartMujeres	Violencia	Inv_Desarrollo	Gini	Fecsq
PIB	1	-	-	-	-	-	-
Escolaridad	0.23	1	-	-	-	-	-
PartMujeres	0.07	0.54	1		-	-	-
Violencia	-0.001	-0.53	-0.04	1	-	-	-
Inv_Desarrollo	0.22	0.56	0.43	-0.36	1	-	-
Gini	0.22	-0.57	-0.23	0.7	-0.32	1	-
Fecundidad	-0.081	-0.27	0.098	0.28	0.19	0.497	1

Observamos lo siguiente:

- PIB está correlacionado positivamente con la tasa de participación de las mujeres en la fuerza productiva, con el gasto en inversión en educación y con el GINI, y negativamente con la Violencia interna y con la fecundidad.
- Los años de escolaridad solo se correlacionan positivamente con la participación de las mujeres en la fuerza laboral.
- La tasa de participación de las mujeres se correlaciona positivamente con todas las variables del análisis excepto con el Gini y la Violencia.
- La violencia interna se correlaciona positivamente con el Gini y la Fecundidad, con los demás se correlaciona negativamente.
- Gini se correlaciona positivamente con PIB, Violencia interna y Fecundidad.
- Fecundidad se correlaciona negativamente con PIB y años de escolaridad, con las demás se correlaciona positivamente.

Es importante resaltar que las medidas son bajas en términos de lo esperado para el comportamiento de los datos. Aplicando la prueba KMO ¹ se obtienen los resultados mostrados en la tabla 4.1. La prueba muestra que la información más débil para sacar conclusiones y explicar

PIB	Esc	PartMujeres	Violencia	Inv_Desarrollo	Gini	Fec
0.22	0.71	0.52	0.61	0.63	0.55	0.35

Cuadro 4.1: Prueba KMO. Elaboración propia

relaciones entre ellas es el PIB, con un valor muy por debajo de 0,5 que es uno de los mínimos esperados para dar solidez a la conclusión, también es débil la fecundidad con un valor de 0,35. Sin embargo el valor consolidado del índice es 0.54 lo que permite usar el método para el análisis.

En la matriz de correlaciones parciales (ver tabla 4.2), podemos observar el nivel de explicación de cada variable que no es explicado por las demás, así:

- Gini y PIB guardan una fuerte relación entre ellas .
- La tasa de participación de las mujeres en la fuerza laboral y la escolaridad están correlacionadas positivamente al fijar las demás variables.
- Así mismo sucede con la tasa de participación de las mujeres en la fuerza laboral y la fecundidad, pero en menor medida.
- La fecundidad tiene relación con el gasto en investigación y desarrollo y el Gini.

La matriz de *factores*, obtenida con tres diferentes métodos, muestra que se obtienen 3 componentes, en la tabla 4.3 se muestra el resultado de los pesos de los factores usando el método de regresión. En este caso, estos resultados pueden leerse de la siguiente manera:

- La fecundidad, la violencia interna y el Gini son las variables mejor explicadas por el primer factor de acuerdo con el comportamiento conjunto de los datos.

¹Kaiser-Meyer-Olkin

	PIB	Esc	PartMujeres	Violencia	Inv_Desarrollo	Gini	Fec
PIB	1	-	-	-	-	-	-
Escolaridad	0.23	1	-	-	-	-	-
PartMujeres	-0.01	0.50	1	-	-	-	-
Violencia	-0.16	-0.28	0.39	1	-	-	-
Inv_Desarrollo	0.28	0.31	0.09	-0.044	1	-	-
Gini	0.53	-0.14	-0.20	0.57	-0.25	1	-
Fecundidad	-0.36	-0.23	0.25	-0.20	0.48	0.56	1

Cuadro 4.2: Matriz de correlaciones parciales. Elaboración propia

	1	2	3
PIB	0.0265	0.0039	-0.8518
Escolaridad	-0.1741	-0.2553	-0.1543
Participación mujeres	0.1181	-0.4285	0.0796
Violencia	0.3296	0.0287	-0.0667
Inv_Desarrollo	0.0584	-0.4198	-0.0292
Gini	0.3686	0.0376	-0.2408
Fecundidad	0.4295	-0.3385	0.2807

Cuadro 4.3: Matriz de factores. Elaboración propia usando XrealStast

- El segundo factor está explicando de manera fuerte pero en sentido opuesto, la tasa de participación laboral de las mujeres, el gasto en investigación, la escolaridad y la fecundidad.
- El tercer factor corresponde a fecundidad y el Gini, pero en mayor medida en sentido opuesto al PIB.

Este resultado es débil en términos de que los factores no corresponden de manera unívoca a la presunción teórica de corresponder a educación y desarrollo como constructos, que en este análisis se esperaba, hicieran las veces de factores.

De una manera menos rigurosa, podría tomarse una posible lectura en la que el primer factor recoge de manera somera el “desarrollo” y el segundo factor, que explica casi la cuarta parte de la variabilidad de los datos, pero lo hace en disminución, podría estar asociado a algo que no se recoge desde el punto de vista teórico, pero debido al valor negativo, una conjetura plausible es que sea un componente asociado a la “falta de educación”.

El *Scree Plot* muestra que, efectivamente los primeros tres componentes son los que explican aproximadamente el 80 % de la variabilidad de los datos, el primer factor explica el 41 % de la varianza de los datos, el 22 % es explicado con el segundo factor y el 15 % por el tercero.

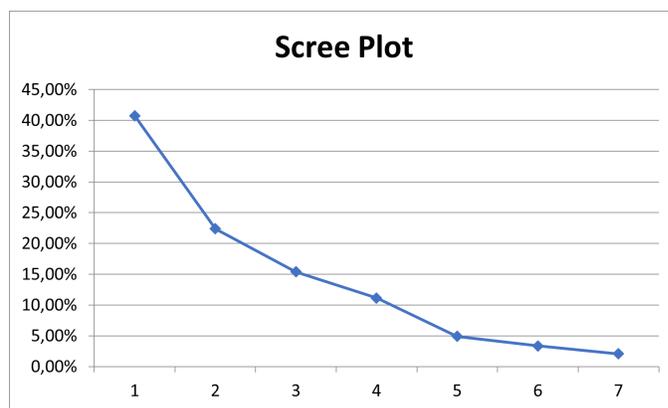


Figura 4.8: Scree Plot

Con esta información, se evidencia que hay sustento para la consideración de los factores, en el siguiente apartado usaremos teoría de respuesta al ítem para evidenciar la relación de los indicadores en términos de su potencialidad para hacer parte de la observabilidad de un constructo.

4.3. Modelación usando teoría de respuesta al ítem

Supongamos que cada país perteneciente a OCDE es un individuo, cada resultado de cada indicador por año es un ítem, un reactivo que se aplica a cada individuo. Los ítems están agrupados en dos categorías, categoría educación, categoría desarrollo.

En cada caso, se estimarán asumiendo dos instrumentos. Uno para cada categoría. En la primera observación, se dicotomizan los resultados de manera que a cada nación se asignarán puntajes de 1's y 0's de la siguiente manera para los indicadores que a mayor valor nominal “mejores” resultados demuestran:

$$\begin{cases} 1, & \text{si indicador del país} > \text{promedio OCDE} \\ 0, & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Para el caso de las variables Violencia, Gini y Fecundidad el condicional del valor 1, fue el opuesto, es decir:

$$\begin{cases} 1, & \text{si indicador del país} < \text{promedio OCDE} \\ 0, & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Haciendo el ejercicio inicialmente para las variables asociadas a desarrollo, es decir: PIB, Gini, Tasa de participación de las mujeres en la fuerza laboral y Fecundidad. Se dicotomizan los datos y se genera la estimación de los parámetros de cada uno de las variables obteniendo las curvas características que se muestran en la gráfica 4.9. En este caso, las curvas están organizadas de la siguiente manera:

Variable	Numeración de ICC
PIB	1 - 20
Gini	21 - 40
Participación mujeres	41 - 60
Fecundidad	61 - 80

Cuadro 4.4: Organización de las variables asociadas al desarrollo

Las curvas asociadas a la Tasa de participación de las mujeres se comportan de manera contraria a lo esperada, esto es informativo de que no corresponde al mismo constructo de las otras 3 variables usadas a modo de reactivos, de acuerdo con lo mencionado teóricamente PIB, Gini y Fecundidad serían mediciones propios del desarrollo desde una perspectiva económica (1955), que permite incluir la información asociada al bienestar de la mujer de acuerdo como se ha planteado en el capítulo 3. Sin embargo, al correr las estimaciones, considerando estas

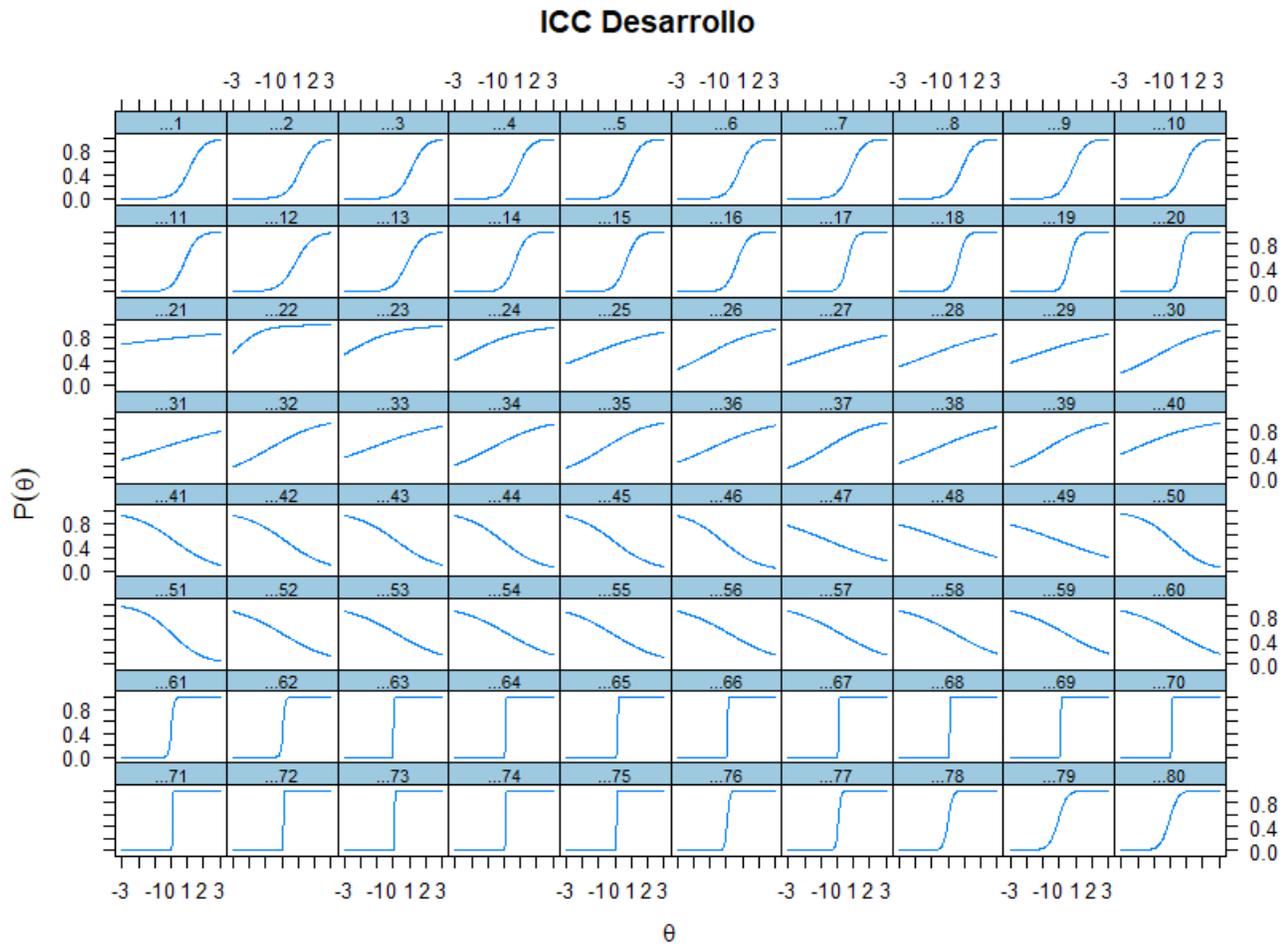


Figura 4.9: ICC Desarrollo

tres variables como parte de un mismo constructo, se observa que el Gini ya no se comporta de la misma manera con el PIB, ver figura 4.10.

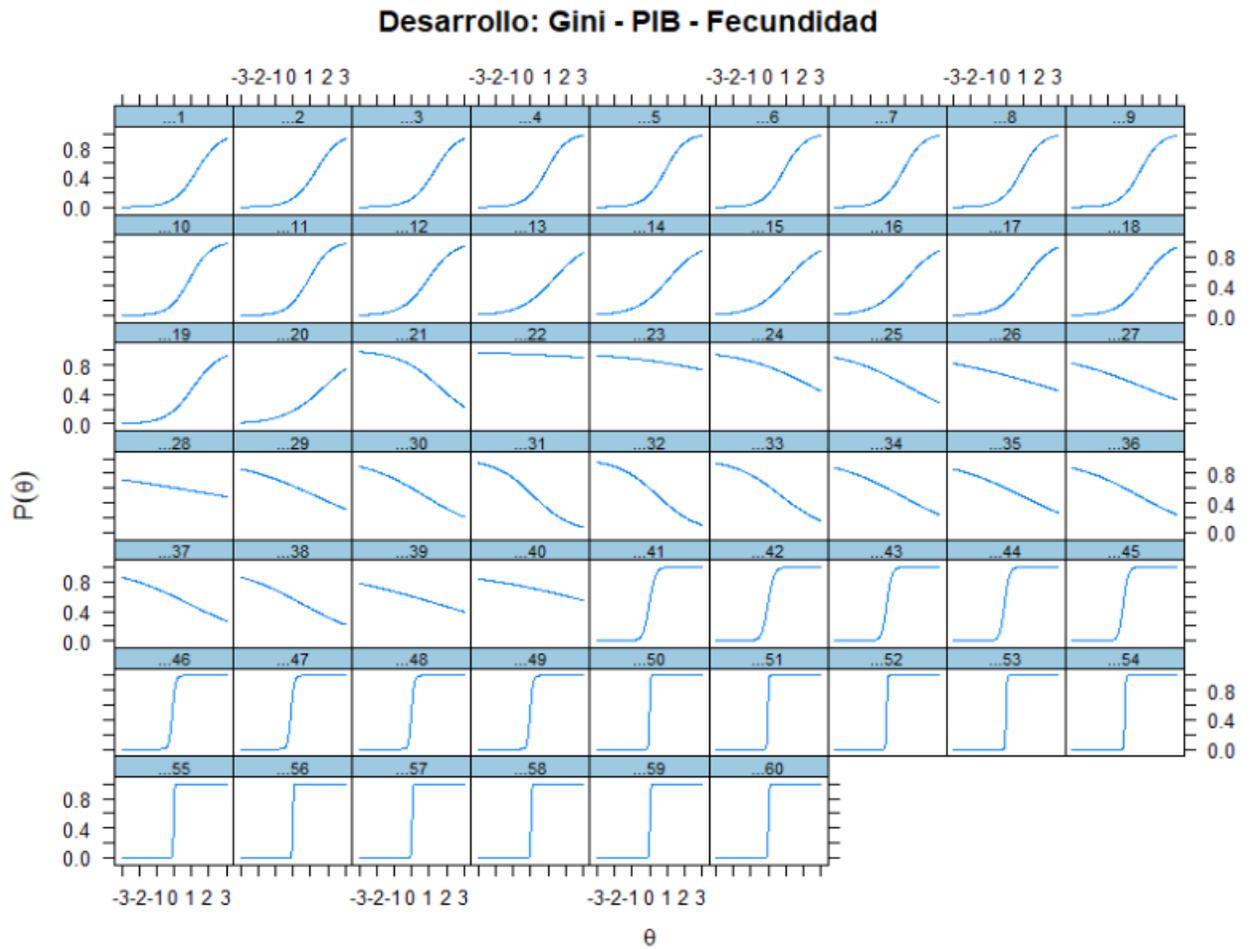


Figura 4.10: ICC PIB y Fecundidad. Elaboración propia

En estas curvas, la numeración del 21 a 40 corresponde a las estimaciones de las curvas características para el Gini. Así que, se decide considerar dos constructos, uno que refleje los aspectos económicos de Riqueza y distribución: El PIB y el Gini y otro que refleje los aspectos asociados al desarrollo y que involucran el bienestar de la mujer: La fecundidad y la Tasa de Participación en la fuerza laboral. Obteniendo en el primer caso, que llamaremos Desarrollo asociado a riqueza y distribución, las curvas mostradas en la figura 4.11.

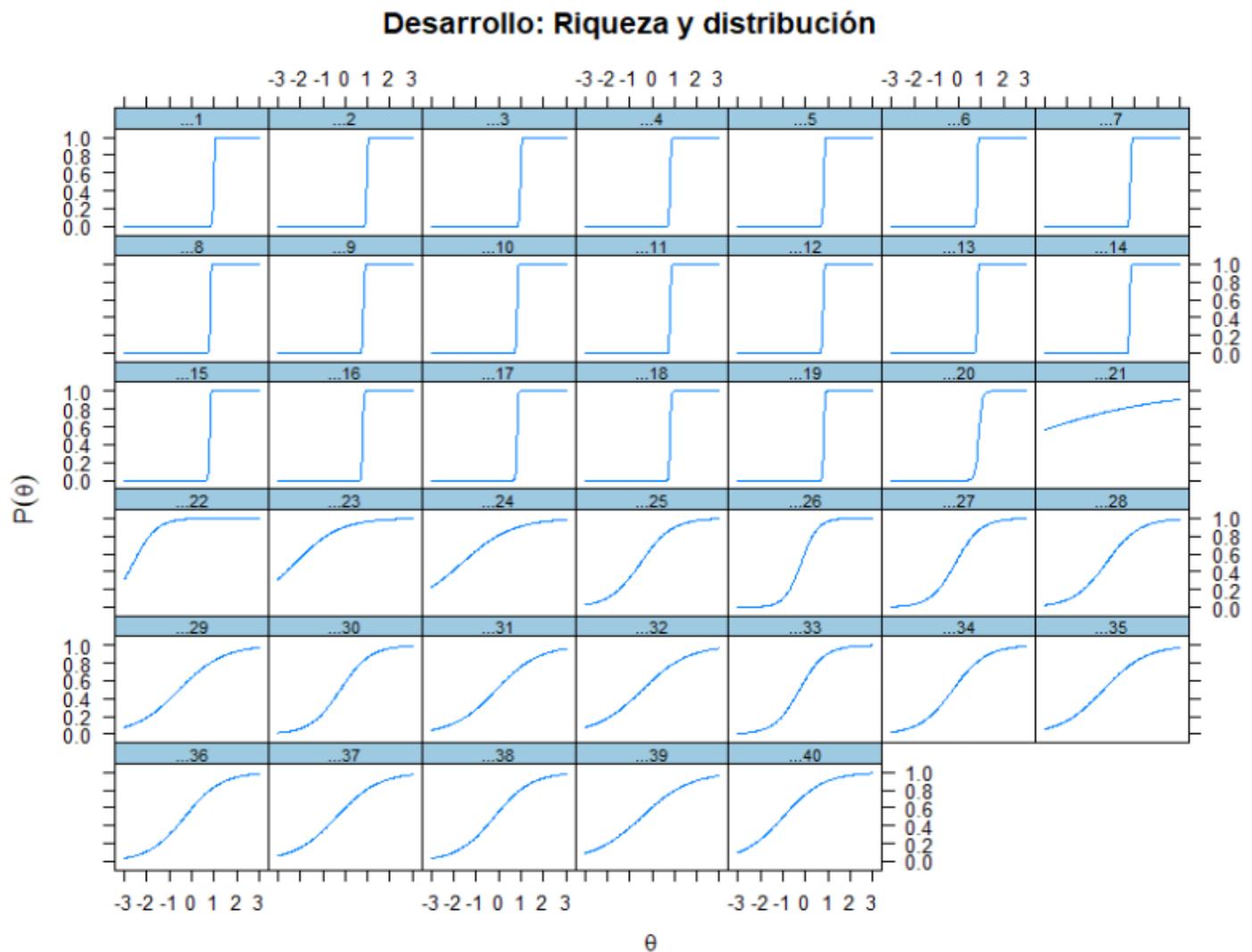


Figura 4.11: ICC Gini y PIB

Aunque en algunos años, se observa que estas curvas no son lo suficientemente ajustadas, en general el comportamiento de estos dos indicadores en conjunto sugieren que este constructo está relacionado estrechamente con el resultado económico de los países, por lo que se mantiene la hipótesis de la separación del Desarrollo en estos dos constructos que lo componen en el marco de este estudio. Estos dos constructos, están relacionados con las mediciones de Desarrollo delimitadas teóricamente, pero que en las observaciones se evidencia que hacen parte de dos tipos de latencia diferentes en el comportamiento de los países.

Para el constructo Desarrollo asociado al enfoque de género que se ha dado en este trabajo,

se obtienen las curvas características mostradas en la figura 4.12

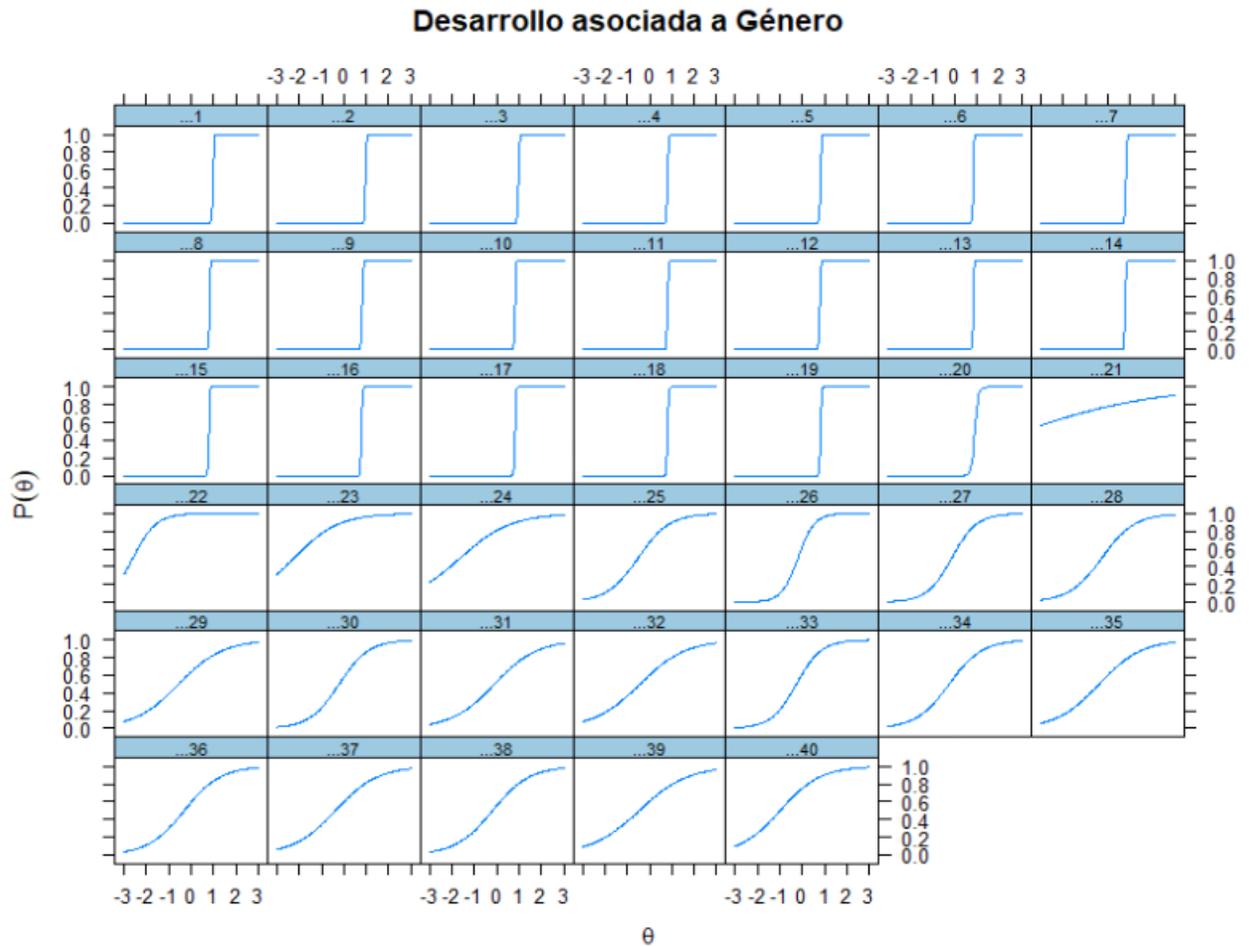


Figura 4.12: ICC Desarrollo

En este caso, se observa que al tratar las realizaciones de Fecundidad y Tasa de Participación de las mujeres en la fuerza laboral, los resultados sugieren que hacen parte del mismo constructo, por lo que se dan evidencias estadísticas para la hipótesis de la reconsideración de los dos constructos.

Análogamente, se generan los datos para la estimación del constructo Educación, usando los variables Escolaridad, Gasto en investigación y desarrollo, fecundidad, Violencia, en el orden que se indica en la tabla 4.5

Obteniendo las curvas características de estos indicadores que se muestran en la figura 4.13. Se observa que En este caso, algunas de las curvas no son ajustadas en el parámetro

Variable	Numeración de ICC
Escolaridad	1 - 20
Violencia	21 - 40
Gasto en investigación	41 - 60
Fecundidad	61 - 80

Cuadro 4.5: Organización de las variables asociadas a la educación

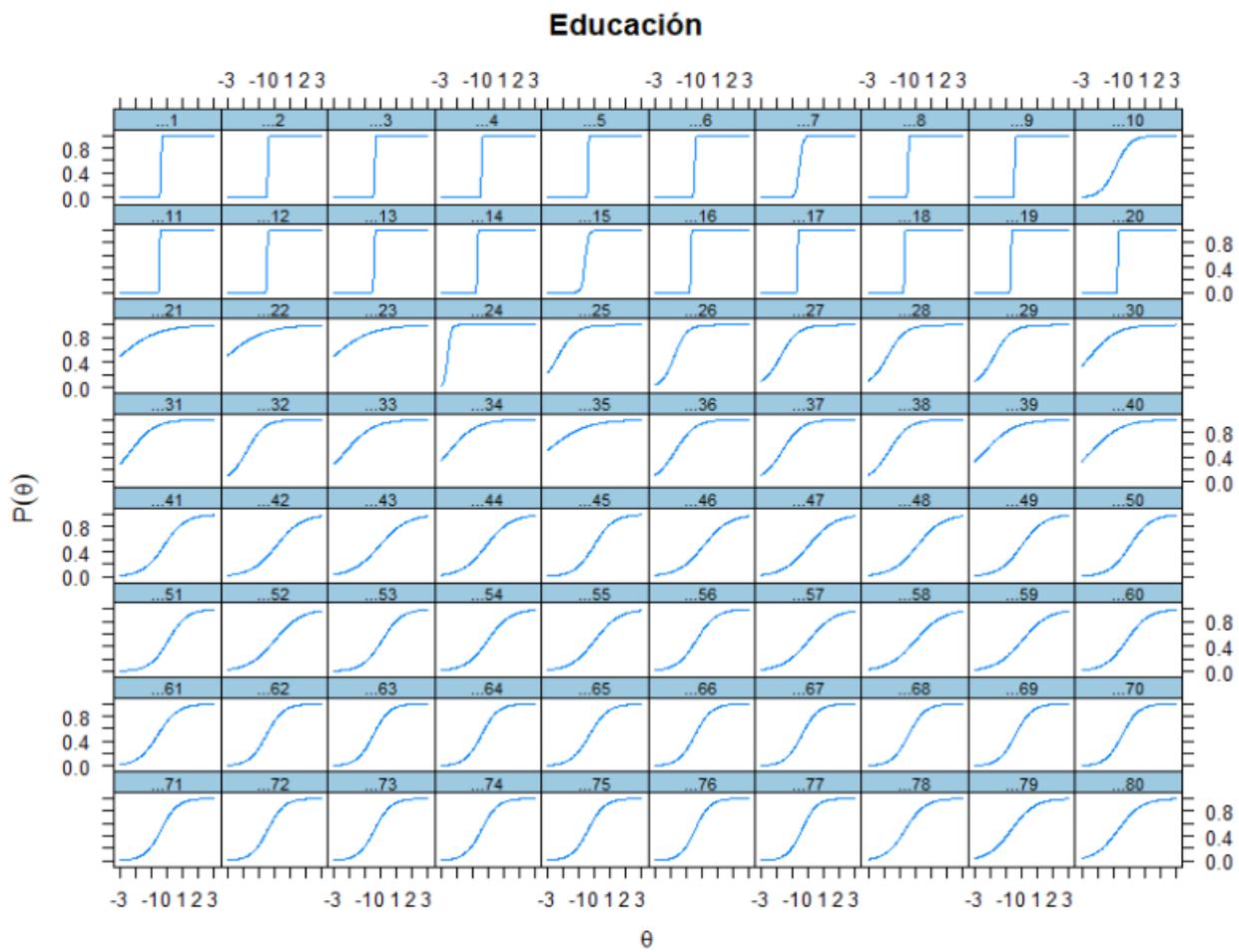


Figura 4.13: ICC Educación

asociado a la discriminación por lo que muestran crecimientos más logarítmicos que logísticos, sin embargo, se usarán estos valores para la asignación por no tratarse de estimaciones que sean puestas a la idea del indicador como observable del constructo.

Una vez se han estimado los parámetros de las variables, que en este caso son los indicadores para cada uno de los 20 años ² a modo de panel, por lo que no se trataron a modo longitudinal, se procederá a la estimación de los puntajes de cada país en cada uno de los tres constructos identificados.

Para cada país se calcula el puntaje que obtendrá en cada uno de los tres constructos ya calculados los parámetros de cada una de las variables. En el anexo B en la tabla B.1 se muestran los puntajes obtenidos se muestra el resultado de esta estimación que arroja un interesante resultado: los puntajes asociados a los dos constructos de desarrollo coinciden, de manera que están fuertemente correlacionados aunque no hacen parte de la misma noción teórica. La figura 4.14 muestra las parejas obtenidas para desarrollo y educación. El eje horizontal corresponde a las estimaciones del Desarrollo y el vertical a las de la Educación.

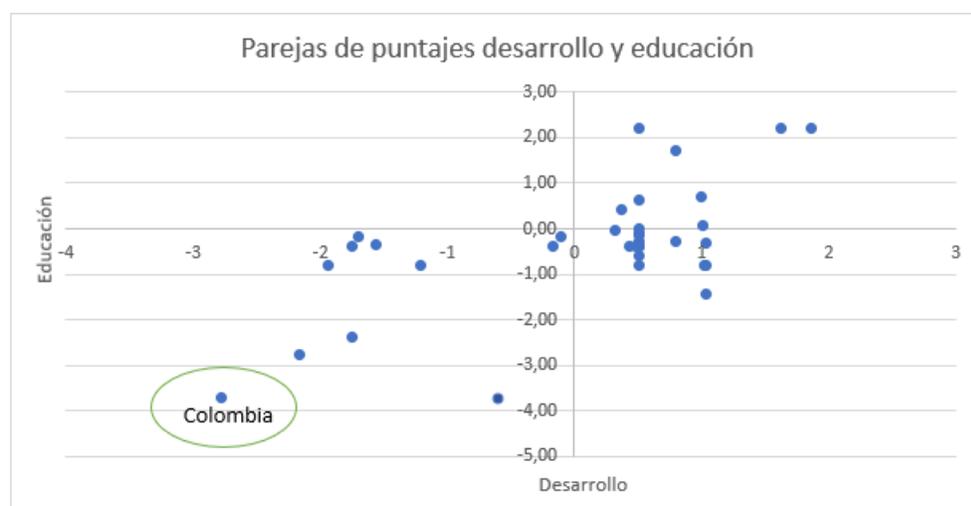


Figura 4.14: ICC Educación

La puntuación se estima entre - 5 y 5, siendo -5 una puntuación que no da evidencias de alcance de los esperados del constructo y 5 un puntuación que da evidencias de alcance del esperado del constructo. Se observa que no hay países con resultados de puntuación negativa para desarrollo y positivas para educación. Este resultado ratifica varias de las posturas, en particular algunas de las que hemos tomado con mayor referencia en este trabajo y es que para Sen (2000), Stiglitz y Greenwald (2016), Freire (1988), Nussbaum (2010), no tendría

²los datos perdidos se tomaron usando medias móviles

sentido que en simultáneo se diera educación sin desarrollo.

También en este análisis se observa la tendencia de aumento entre educación y desarrollo, que no es un resultado que sorprenda, pero como se mencionó en capítulos anteriores, las mediciones no siempre coinciden en este comportamiento, esta tendencia de aumento sin embargo no es muy fuerte, como se observa en la figura 4.15 el valor de R^2 es tan solo 0,39. Observemos países que quedan ubicados en los diferentes cuadrantes de la figura 4.14, la tabla

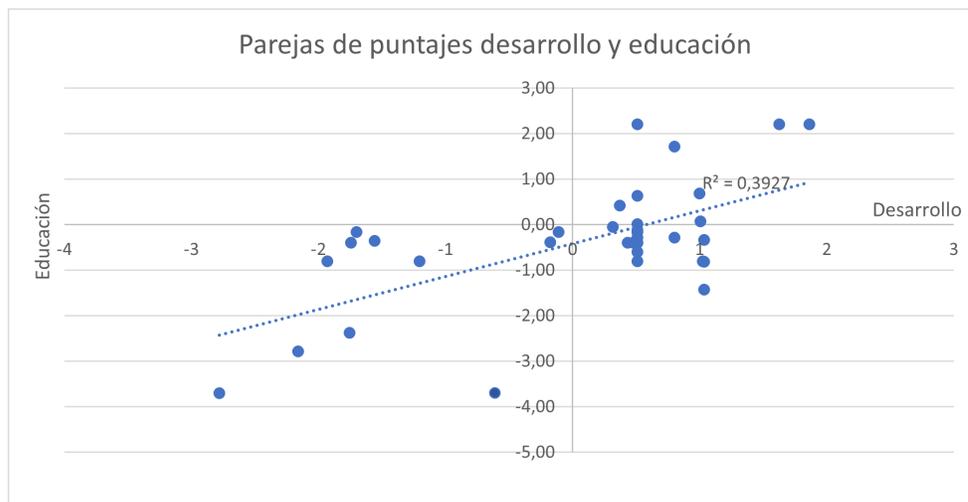


Figura 4.15: Estimación de regresión entre los puntajes

4.6 muestra la cantidad de países que se ubican en cada cuadrante.

Cuadrante	cantidad de países
I	9
II	0
III	11
IV	16

Cuadro 4.6: Cantidad de países por cuadrante

En el primer cuadrante se encuentran los países Alemania, Canadá, Corea, Dinamarca, Eslovenia, Estados Unidos, Japón, República Checa y Suiza, estos son países con puntuaciones positivas para el desarrollo y para educación, los valores más altos en los dos constructos

son para Alemania y Japón, superando la puntuación de 1,5, tanto en educación como en desarrollo.

En el tercer cuadrante están los países Chile, Colombia, Grecia, Israel, Letonia, Lituania, México, Nueva Zelanda, Polonia, Portugal, Turquía, es decir, países con valores de educación y desarrollo negativos. Un caso atípico en este grupo serían posiblemente Israel y Nueva Zelanda. Para el caso de Nueva Zelanda, cabe resaltar que sus mediciones son en realidad muy cercanas a cero, que sería un comportamiento promedio, el caso de Polonia es similar, es un comportamiento promedio por estar cercano a cero.

El cuarto cuadrante concentra la mayor cantidad de países: Australia, Austria, Bélgica, España, Finlandia, Francia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Reino Unido, República Eslovaca, Suecia, que tienen puntuaciones negativas para educación. Salvo por España, todas estas puntuaciones están por encima de -0.8, e incluso algunas muy cercanas a cero, como es el caso de Luxemburgo. Una posible explicación a estas mediciones es el comportamiento diferenciado de los países en los distintos indicadores, por ejemplo Francia y Países Bajos tienen una tasa de Fecundidad casi siempre por encima del promedio de la OCDE lo que hace que sus puntuaciones en Fecundidad bajen, aunque esto no es por un valor muy alto, es la razón que mejor explica estos resultados, lo que invita a pensar en una medición de la Fecundidad menos estricta e incluso a ubicarla en un rango específico y no comparativo.

Un resultado muy interesante es el de Finlandia, que tiene promedios de escolaridad bajos en los primeros 5 años de análisis, así como tasas de fecundidad más altas al promedio de la OCDE, incluso más altas que Francia y Países Bajos. Una mirada interesante de este resultado es que la Fecundidad parece estar bajando puntuación en educación pero aumentando puntuación en desarrollo.

En conjunto, los países obtienen las puntuaciones señaladas en la figura 4.16 se observa el consolidado de puntuaciones por país. En el que se observa que en general se ponen en

evidencia las presunciones teóricas sobre el desarrollo y la educación comportándose de manera similar, pero marcando algunas diferencias en algunos casos por cuenta principalmente de la inclusión de la medición de la Fecundidad en los dos constructos en la misma dirección.

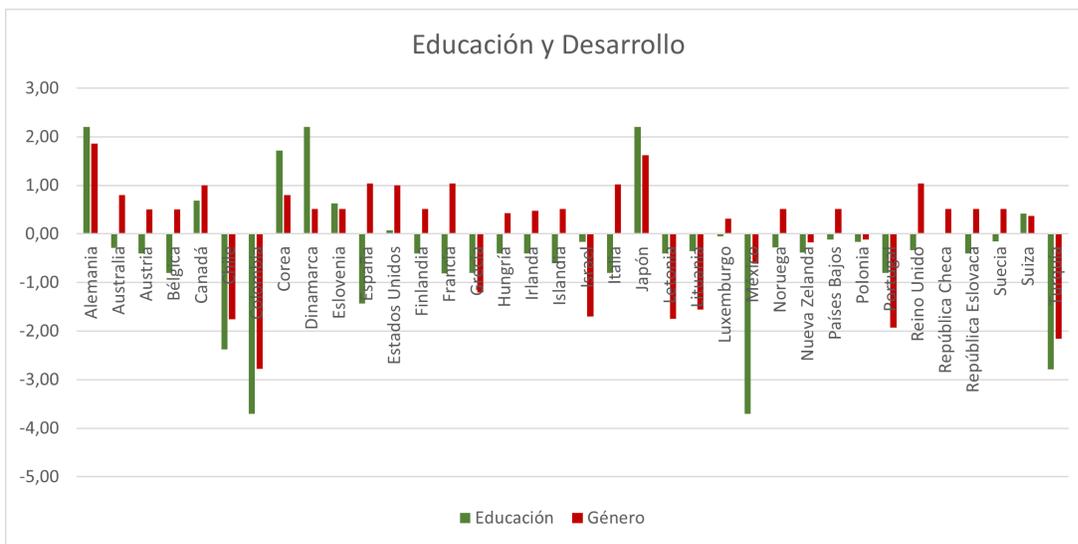


Figura 4.16: Puntuaciones por país. Elaboración propia

Este análisis no muestra causalidades entre las mediciones, únicamente el relacionamiento de ellas como parte de una misma condición inherente a las naciones que presenta como respuestas las mediciones obtenidas en los indicadores tomados. En un sentido explicativo, esta estrategia de medición sugiere la posibilidad de creación de índices adicionales, en los cuales se incluyan otras estrategias de medición y consolidación de los aspectos teóricos de difícil registro. A continuación, abordaremos el análisis causal desarrollado.

4.4. Modelos estructurales

Para este análisis se usaron los datos dicotomizados de acuerdo con la misma estructura metodológica usada en teoría de respuesta al ítem, y se plantearon las relaciones entre las variables de acuerdo con el constructo al que están siendo asignadas como observables. Teniendo en cuenta que la variable fecundidad está siendo considerada en ambas latentes, estará relacionada con las demás.

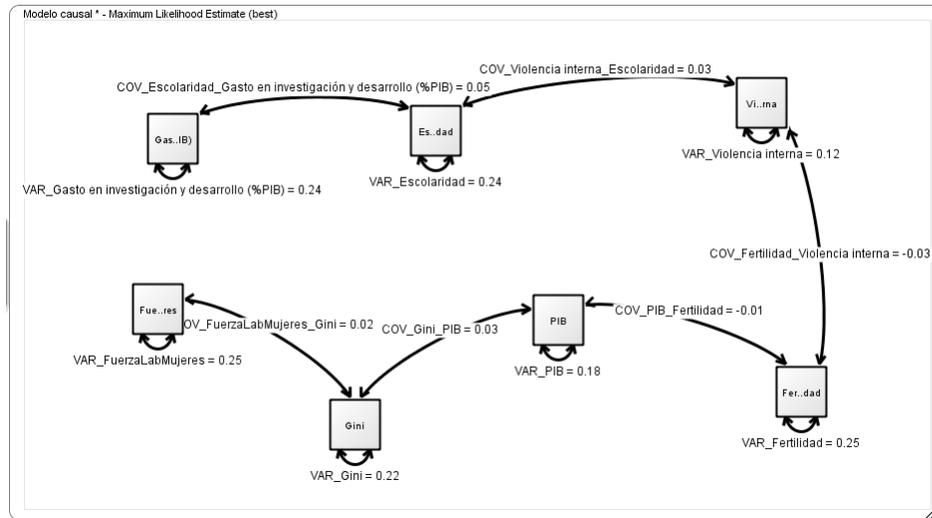


Figura 4.17: Modelo Estructural. Elaboración propia usando el software Ω nyx

La bondad de ajuste de este modelo no es muy buena, sin embargo, es la mejor conseguida después de varias consideraciones de relación de causalidad con base en los aspectos teóricos.

```

χ²                : 421.276
Restricted Degrees of Freedom : 15
AIC                : 6354.822
AICc               : 6354.822
BIC                : 6414.353
BIC (sample-size adjusted) : 6417.754
Kulback-Leibler to Saturated : 0.585
χ² from independent : 530.522
Degrees of Freedom (indep.) : 21
RMSEA (df corrected) : 0.194
RMSEA (Kulback Leibler) : 0.194
RMSEA (classic) : 0.194
SRMR (covariances only) : 0.144
CFI (to independent model) : 0.203
TLI (to independent model) : -0.116

Timestamp          : 9.7.2023, 22:27:54
Runner Individual Time : 0.014291902999999998
Wall Clock Time    : 102.653525501
Runner Time at convergence : 0.005702202
Wall Clock at convergence : 0.043846201

This estimate is the best found.
This estimate is reliably converged.
There are 56 local maximum likelihood optima found so far, 0 of them reliable.
This estimate has been found with 29 starting value sets converged in total.

```

Figura 4.18: Indicadores de bondad de ajuste. Elaboración propia usando el software Ω nyx

Como se observa el indicador Tucker - Lewis es negativo, por lo que la especificación del

modelo no es adecuada, sin embargo, este fue el mejor nivel de especificación logrado que se ajustara a las relaciones teóricas establecidas entre las variables.

De acuerdo con lo observado, las relaciones de causalidad más fuertes se dan entre Fecundidad y fuerza laboral femenina, PIB y Gini y Fuerza laboral femenina y Gasto en inversión en investigación y desarrollo. Esto refuerza lo observado en el análisis de factores de componentes principales.

Este modelo resulta ser el menos plausible para explicar o pretender estimar las relaciones entre los constructos delimitados, incluso eliminando más variables.

Capítulo 5

Discusión

Las características que se han usado para dar cuenta de la educación, incluyen 4 elementos fundamentalmente: (i) el tiempo que en promedio se dedica en colectivo a la formación institucionalizada (Becker, 1992), (ii) la inversión que se hace para propender por mejores condiciones de bienestar y progreso (Romer, 2018), (iii) la violencia como proxy de las actuaciones de los individuos en sociedad, como reflejo del respeto por la integridad del otro (Nussbaum, 2018) y (iv) la fecundidad como proxy del rol de la mujer y que es observable de la educación (Kim, 2023).

Dentro de los hechos estilizados encontramos los siguientes, que respaldan la consideración hecha y también el relacionamiento identificado en el análisis de teoría de respuesta al ítem:

1. La educación permite de manera diferenciada mejorar los retornos de los individuos y por tanto los ingresos agregados. (M. Ortiz y cols., 2020), (Becker, 1992), (Sen, 2000), (Lewis, 1955)
2. Los países de mayor renta, también son los países que mayor inversión generan en procesos de investigación y desarrollo. (Romer, 2018, 2007) (I. N. Gómez, 2003)
3. Los actos violentos intencionados se dan en mayor medida en los países de renta baja y de bajos niveles de educación (Escobar, 2005)
4. La fecundidad disminuye a medida que las mujeres son más educadas, tienen más acceso a servicios de salud y de bienestar. (Olaguibe, 2020), (Fassler, 2004), (Kim, 2023)

La educación de un conjunto de individuos entonces está mediada por características comunes y locales de ellos. Cuando estas características están orientadas al beneficio común, así mismo actuarán los individuos localmente (Stiglitz y Greenwald, 2016).

En el análisis usando teoría de respuesta al ítem, las 4 mediciones se comportan de manera natural asociadas a un mismo constructo (A. Arias y Sireci, 2021), este resultado da solidez a las conclusiones, en tanto se ha asumido que una nación es una unidad, a la unidad se aplica un instrumento que contiene 80 cuestionamientos (indicador - año) sobre su capacidad para estar “educada” y los 80 reactivos aplicados han mostrado comportarse en conjunto correspondientes a una misma medición.

Esta apuesta de tratar la educación como un constructo de una nación, es una estrategia usada de manera natural en varios escenarios de la economía de la educación (Alfonso, Vidal, y Soto, 2020), aunque no propiamente la educación en su totalidad, sino elementos de ella, por ejemplo capacidad de salir de la pobreza al formarse.

El desarrollo tiene un interés relevante, por permitir a los países compararse entre sí, para fomentar en sus prácticas de política pública mejores estrategias que atiendan a resultados adecuados de competitividad y bienestar, en este estudio se han contemplado 4 elementos fundamentalmente: (i) el PIB, como agregado de rentas y bienes (Lewis, 1955), es la medida más clásica, usada y pertinente para tener un panorama de las condiciones económicas de una nación, (ii) el Gini como indicador de desigualdad, pues da cuenta de la distribución de la riqueza entre los individuos (Sen, 1998), (iii) la participación de las mujeres en la fuerza laboral y (iv) la fecundidad, como proxy del rol de la mujer y que es observable tanto de la educación como del desarrollo (Kim, 2023). Esto se puede relacionar también con los siguientes hechos estilizados sobre el desarrollo.

1. El crecimiento económico acelerado aumenta las brechas de atención a necesidades básicas. Esto es, una manera de crecer más rápido es distanciando las rentas altas de las bajas. (Salazar, Banderas, Serrano, y Sotomayor, 2020)

2. Las naciones con más altos índices de calidad de vida y condiciones de bienestar y acceso, tienen menores indicadores de desigualdad por cuenta de sus ingresos.
3. En países con mayor riqueza también se evidencia mayor participación de las mujeres en la fuerza laboral de manera formal. (Olaguibe, 2020)
4. En los países denominados de primer mundo o desarrollados, las tasas de fecundidad son menores y empezaron a decrecer antes que en los países denominados de tercer mundo o en vía de desarrollo.

Al asumir que el desarrollo observado por medio de estas cuatro mediciones es un constructo de una nación, se genera la misma estrategia indicada para la educación, se aplica un instrumento que tendrá 80 reactivos, para cada variable observable hay 20 valores, uno por año desde el 2000 hasta el 2019. Este instrumento se aplica y los países tienen una respuesta.

En general, de acuerdo con la revisión de la literatura (Zhao y Liu, 2018) al lidiar con la educación y el desarrollo se observa que la disparidad de los registros, la cantidad de datos perdidos en algunas de las variables, impide que varios modelos generen una comprensión clara de la realidad de las variables existentes; lo mismo sucedió en este estudio con las variables que se delimitaron para la observación pues esto exigió una depuración de los datos, por provenir además de diferentes fuentes. Los datos perdidos se completaron usando medias móviles de 2 o 3 valores, ya que no eran tan espaciados en los años, cuando así lo fueron, se mantuvieron como datos perdidos, que para el caso de Teoría de Respuesta al ítem se asumen como omisiones.

En el análisis factorial de componentes principales se observa que el componente uno muestra relación, fuerte en el siguiente orden: fecundidad, Gini, Violencia interna, tasa de participación de las mujeres en la fuerza laboral y gasto en investigación. Algunas de ellas relacionadas a la educación. El componente tres muestra relación, fuerte en el siguiente orden: Fecundidad, escolaridad, tasa de participación de las mujeres en la fuerza laboral en sentido contrario. Como si se tratara de un factor contrario al delimitado en el constructo educación.

El modelo que ilustra de manera más contundente las relaciones explicadas teóricamente, es la teoría de respuesta al ítem, que muestra cómo las observaciones de las variables se agrupan en tres constructos estando dos de ellos relacionados según lo esperado y de hecho estando los dos relacionados al desarrollo, fuertemente relaciones entre ellos, aunque corresponden a características diferentes. El desarrollo según se delimitó como asociado a cuatro variables observables, se ve dividido de manera natural por los resultados en dos, uno relacionado con las mediciones de riqueza y distribución (PIB y Gini) y otro relacionado con la participación de las mujeres en la economía de acuerdo con lo demarcado en el capítulo 2 (participación de las mujeres en la fuerza laboral y fecundidad)

El PIB y el Gini que son mediciones clásicas para dar cuenta de la riqueza y la distribución, se consideran en este trabajo desde una perspectiva diferente, en la que se asumen como “respuestas” a estímulos de las naciones asumidas como unidad aunque colectivo y en ese sentido mostraron un comportamiento posiblemente conjunto para dar cuenta de esta noción de desarrollo.

La medición de la educación considerando otras características que responden al actuar de los individuos (violencia) permite incluir observaciones de impacto sobre lo esperado socialmente de una persona “educada” ya que esta consideración del acto voluntario de la violencia que lleva a quitar una vida (en condiciones no directas de guerra) obedece, de acuerdo con Freire (1988) y Nussbaum (2009) al no reconocimiento del otro como igual en la sociedad.

Las variables observables asociadas a las variables latentes “educación” y “desarrollo” resultaron apropiadas y alineadas a las consideraciones teóricas, sin embargo, considerar otros tipos de recursos para la medición podrían darse a nivel local de cada nación para tener mayor especificidad en los registros y explicaciones internas de cada unidad analizada para la toma de decisiones.

Las relaciones entre los constructos no obedecen a los comportamientos estándar en el sentido que se consideró inicialmente con una relación de interdependencia natural en la cual

se dieran variaciones de aumento o disminución predictivas y generales.

La estrategia de análisis del análisis factorial fue ilustrativa sobre la posibilidad de explicar el relacionamiento entre la educación considerada como una variable latente en un país/nación y el desarrollo económico, mostrando cómo los componentes uno y tres se alínean a elementos de los constructos educación y desarrollo, sin embargo no resultó tan contundente al momento de la definición de los mismos.

En un análisis adicional, se consideró repensar la fecundidad que resultó ser un indicador fundamental para la explicación de los resultados. Esta reconsideración se hace bajo el siguiente razonamiento: los países de rentas altas tienen las más bajas tasas de fecundidad, lo que implica problemas de mediano y largo plazo para el reemplazo de la fuerza laboral, crisis pensionales entre otros asuntos relacionados con el cuidado; si se mide de otra manera la fecundidad, es decir, considerando que el indicador se mide así:

$$\begin{cases} 1, & \text{si indicador del país} > \text{promedio OCDE} \\ 0, & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Teniendo en cuenta las mismas estrategias de medición que en los otros casos, usados en el apartado de Teoría de Respuesta al Ítem, se obtienen las puntuaciones asociadas al componente de género del desarrollo mostradas en la figura 5.1

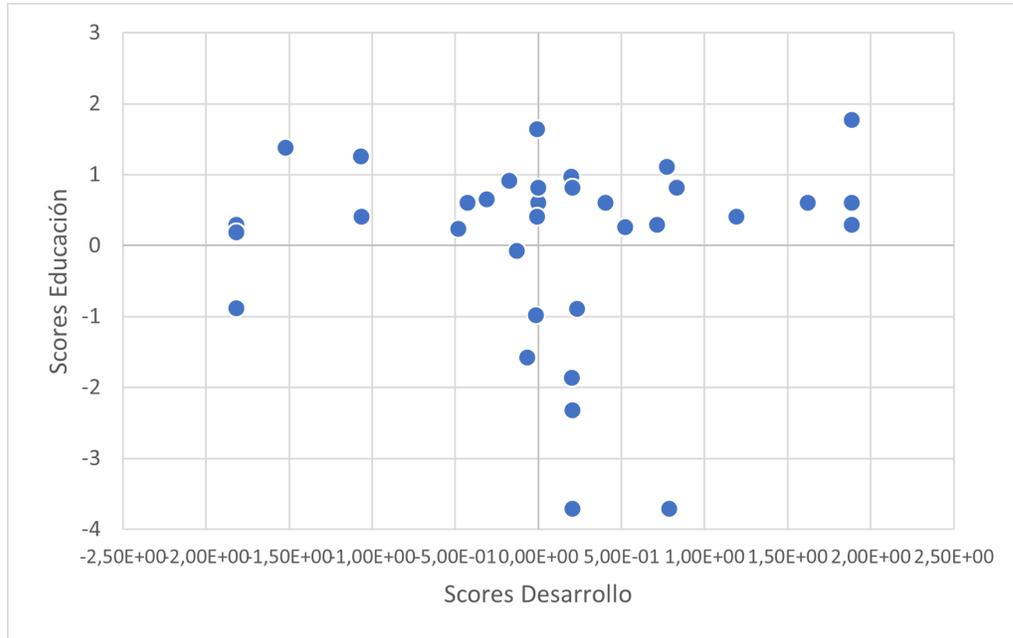


Figura 5.1: Puntajes de Desarrollo y Educación

En este caso, se observa que general, se observa que los puntajes se encuentran en el cuadrado $[-1, 1] \times [-1, 1]$ aunque no guardan relación aparente, pues la tendencia de hecho es negativa, siendo contraria a lo esperado teóricamente, pero similar a lo encontrado por (Zhao y Liu, 2018).

En un análisis más descriptivo, se observa en la tabla 5.1 la cantidad de países que estarían ahora en cada cuadrante: También se puede observar que en realidad aunque varios países

Cuadrante	Cantidad de países	Porcentaje de países
I	13	35 %
II	13	35 %
III	6	16 %
IV	5	14 %

Cuadro 5.1: Cantidad de países en cada cuadrante

están en los cuadrantes II y IV, están muy cerca del valor 0 para alguno de los dos constructos,

como se visualiza en la figura 5.2

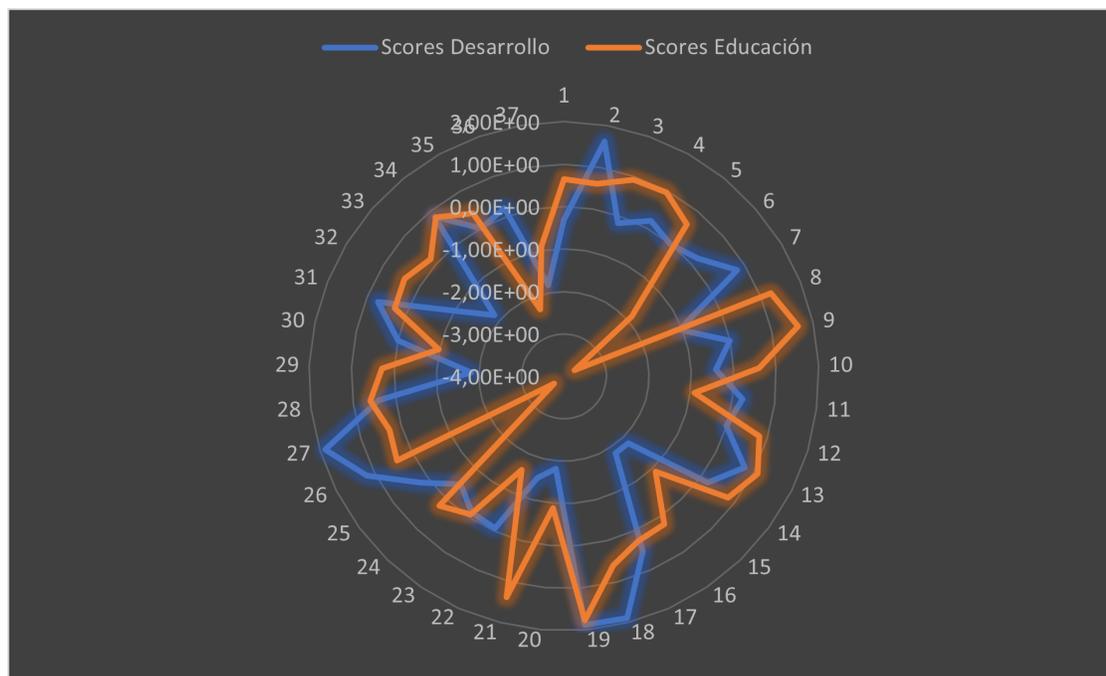


Figura 5.2: Relación entre Puntajes de desarrollo (género) y educación

En el primer cuadrante, es decir, puntajes positivos para desarrollo y para educación, están los países: Australia, Bélgica, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Irlanda, Islandia, Israel, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Reino Unido, Suecia; países considerados de manera natural de primer mundo, y para los que no es una sorpresa que tengan esta relación entre desarrollo y educación. Así mismo sucede con los países que están en el tercer cuadrante: Grecia, Italia, Letonia, Lituania, Portugal, países que tienen puntuación negativas tanto para desarrollo como para educación.

Ahora bien, para los países en el segundo y cuarto cuadrante, es necesario profundizar un poco más, veamos primero el segundo cuadrante: Alemania, Austria, Canadá, Corea, Dinamarca, Eslovenia, Hungría, Japón, Luxemburgo, Polonia, República Checa, República Eslovaca, Suiza; estos países tienen medición casi cero de desarrollo, pues sus valores de desarrollo son negativos pero con órdenes de magnitud de 10^{-3} , pero valores positivos de educación. Esto podría estar indicando es que en estas economías, los indicadores de fecundidad y vinculación

de la fuerza laboral de las mujeres están mostrando que el desarrollo entendido bajo esta perspectiva es bajo, tendiente de hecho a la media.

En el cuarto cuadrante, es decir valores positivos de desarrollo y negativos de educación, están los países: Chile, Colombia, España, México, Turquía; en estos países también se cumple que la medida de desarrollo está muy cerca de cero, y la de educación se encuentra por debajo de -2, salvo para España, que es de -0.89. Este resultado puede estar explicado fuertemente por el indicador de violencia usado para la medición de la educación, que, en especial en México y Colombia supera por varias desviaciones la media del a OCDE en todos los años observados.

Al considerar la relación entre los constructos 2 y 3, es decir, el desarrollo económico (Gini y PIB) y educación, en este caso de nuevo cambiando la medición de la fecundidad, observamos visualmente una relación un poco más natural. A diferencia del análisis presentado de acuerdo con la teoría, en esta alternativa, el desarrollo no se comporta igual al distribuirlo en los dos constructos mencionados.

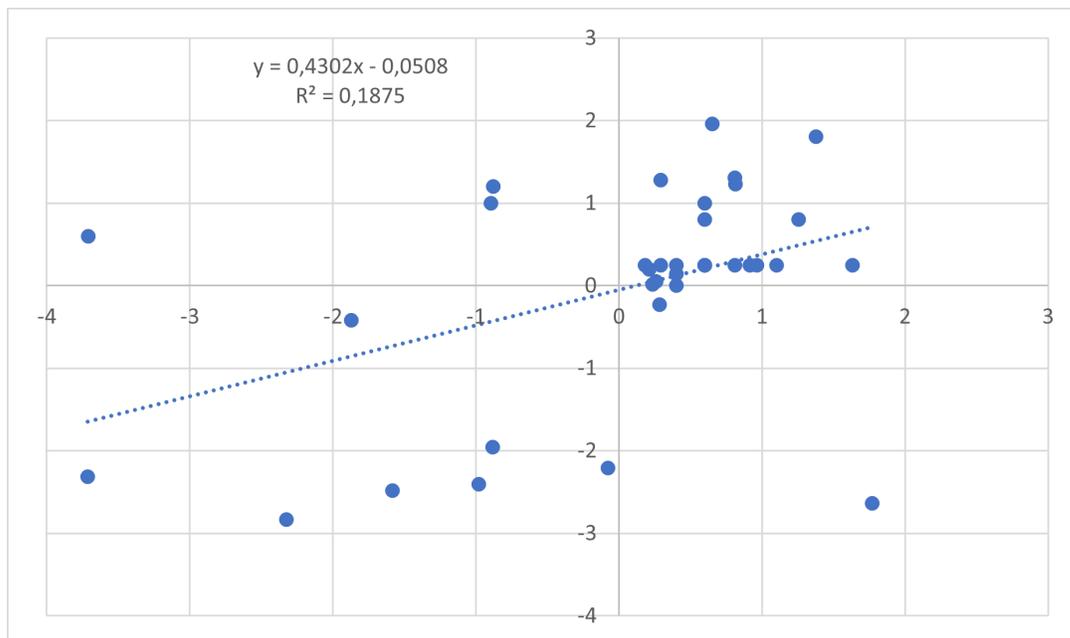


Figura 5.3: Relación entre Puntajes de desarrollo y educación

En este alternativa, para los 36 países analizados, se observan de todas maneras 7 países

por debajo de la mejor recta que los estima y un valor de R^2 muy bajo. La recta ajusta muy bien para los puntajes de educación entre 0 y 1 y de desarrollo cercanos a 0. En países con bajos niveles educativos, la recta es poco predictiva, así como para países con valores altos de desarrollo.

Al considerar las dos puntuaciones obtenidas para los constructos desagregados de desarrollo, se observa un comportamiento correlacionado.

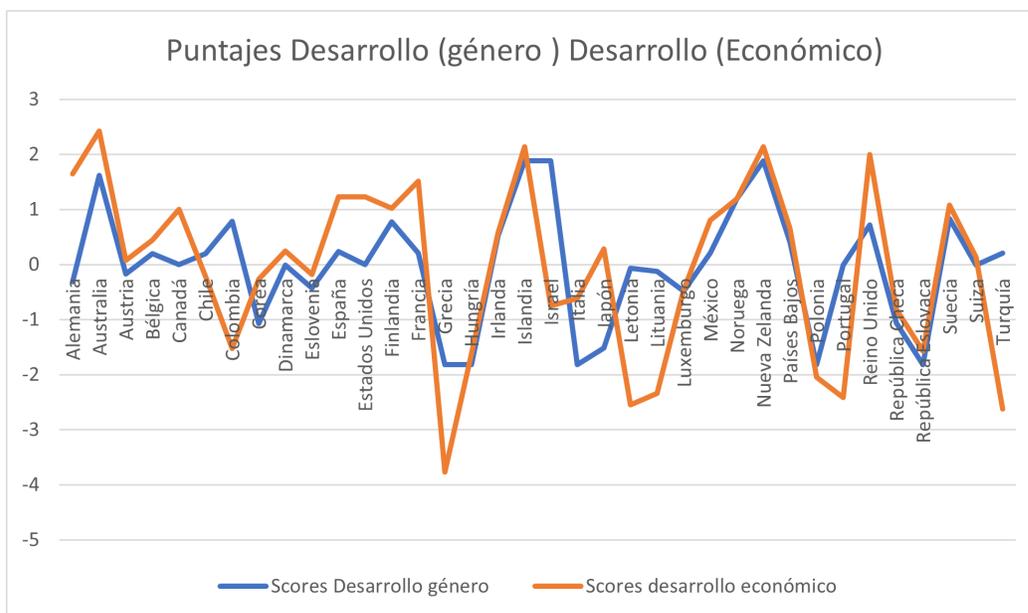


Figura 5.4: Relación entre Puntajes de desarrollo

Un resultado atípico de esta correlación es el caso colombiano, en el que la medida del puntaje por género es positiva, mientras que la medida de riqueza y desigualdad es negativa. En general, para casi todas las naciones incluidas, el comportamiento de estas dos medidas es similar, pero no hacen parte del mismo constructo, así que no necesariamente corresponden a una misma estructura funcional de las naciones.

Al incluir el constructo generado por el Gini y el PIB y los otros dos constructos generados, se encuentran las puntuaciones mostradas en la gráfica 5.5

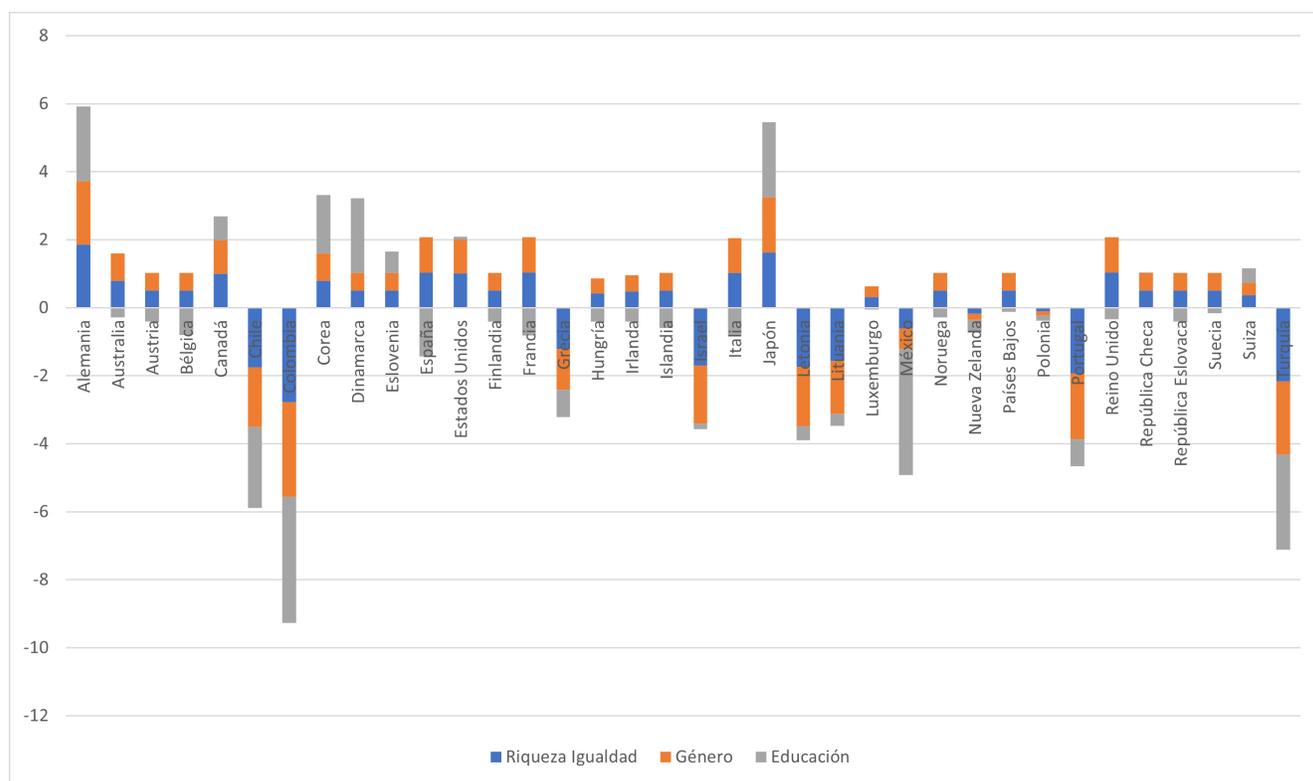


Figura 5.5: Relación entre Puntajes de desarrollo, economía y educación

Pese a la diferencia de la medición particular, en conjunto esto contrasta con algunos resultados teóricos, por ejemplo se observa que los puntajes de educación y el constructo asociado a Gini y PIB en casi todos los países se encuentra ubicado en el mismo sentido, los países España, México y Polonia tienen puntajes en sentido opuesto. Y en este caso, sí es posible establecer una tendencia lineal entre los puntajes, como se mostró en la figura 5.3 aun cuando la medida de correlación no es tan fuerte.

El caso colombiano muestra que el puntaje de desarrollo obtenido por cuenta de los indicadores de género es positivo, mientras que los otros dos son negativos, es decir que obtiene un puntaje muy bajo en educación y en riqueza y distribución de riqueza. Lo que corresponde principalmente a la medición de la fecundidad en sentido opuesto al presentado en los resultados principales de este trabajo.

Uno de los datos atípicos más extraños es el de Israel que tiene un puntaje de educación

positivo y un puntaje de desarrollo con mediciones económicas muy bajo, y también se observa que este análisis de puntuación para las naciones de la OCDE permite evidenciar que dadas las diferentes condiciones, las puntuaciones no son perfectas, lo que muestra la dificultad que se ha evidenciado de manera natural en el establecimiento de las relaciones.

Esta apuesta de observar el comportamiento de las mediciones usando teoría de respuesta al ítem para el caso en el que la medición de la fecundidad se tome de manera contraria a la presunción teórica bajo esta idea de que represente dificultades de desarrollo en el mediano y largo plazo, muestra resultados dispares y de difícil sustento y verificación, lo que sugiere, como se mencionó anteriormente, la posibilidad de fijar la medición de la fecundidad en un intervalo en lugar de hacer la comparación con países OCDE.

Capítulo 6

Conclusiones y recomendaciones

De acuerdo con la pregunta de investigación planteada ¿Cómo se relacionan la educación y el desarrollo entendidos como constructos inherentes a una sociedad en los países de la OCDE, incluyendo Colombia, en los años 2000 - 2019? Podemos observar que la teoría indicada y las dificultades evidenciadas en los capítulos 1 y 2 de este documento, tienen su fundamento en la naturaleza de las definiciones y de las metodologías usadas. Al usar una nueva metodología, considerando estas mediciones como constructos, se llega a una relación que no guarda las estructuras tradicionales, sino que solo pretende explicar los comportamientos existentes y acotar las mediciones obtenidas.

En este sentido, la relación que guardan estos dos constructos parece ser independiente en un amplio margen de valores, pero no así en valores cercanos a la media. Es decir, que medir usando teoría de respuesta al ítem la puntuación de un país promedio, aunque se desconozca esto a priori, será una medición confiable del resultado. Este resultado no es sorprendente y es esperado en general en las modelaciones. El tratamiento de los datos, bajo la estructura de datos panel, permite también consolidar una gran cantidad de datos para tener mejores estimaciones del instrumento usado (el compendio de indicadores elegidos).

Las relaciones de causalidad son débiles y confirman lo que se ha estimado con otras estrategias metodológicas (Zhao y Liu, 2018), (Pritchett, 2006), esto de manera natural se explica por la escogencia de las variables, las tradicionales y las alternativas que fueron nutridas con

el análisis teórico desarrollado.

En cuanto a los objetivos de esta investigación, se puede concluir que (i) se identificó que la educación y el desarrollo económico, así como las posibles evidencias que tiene cada constructo eliminando del análisis inicial algunas de las consideradas desde la perspectiva teórica como por ejemplo el tipo de formación que se recibe en promedio. Si esta variable pudiese registrarse en los 20 años de análisis de este documento mostraría que lo manifestado por las naciones es un enfoque de competencias y de formación para la ciudadanía, así sería al menos en el caso colombiano (MEN, 2003), pero existiría la dificultad de validar esta información en la realidad de los individuos (Gómez, 2019).

Esta delimitación de la educación y el desarrollo, trasciende las estrategias de medición generales y las metodologías más frecuentes de uso. Por una parte está la consideración del rol de la mujer en la capacidad de una nación para denominarse educada y desarrollada (Nussbaum, 2012). Por otro lado, las acciones de los individuos que afectan a otros (Nussbaum, 2018), la violencia.

De otra parte, (ii) Ilustrar cómo los resultados de las mediciones asociadas a la educación con mediciones referentes al desarrollo ha ido consolidándose con el paso del tiempo, para incursionar en las mediciones de bienestar y las dificultades de esta medición al buscar relaciones entre las variables observadas únicamente, muestra que la robustez de los modelos, también puede verse comprometida por la naturaleza azarosa de las mediciones.

Por último, (iii) al evaluar las diferentes posibles relaciones desde los elementos teóricos y las relaciones propuestas actualmente, se encuentra que la mejor aproximación empírica a las propuestas teóricas que satisface las condiciones adecuadas en la estimación es el uso de la modelación con teoría de respuesta al ítem, que permitió agrupar las observaciones atendiendo a tres constructos posibles y que se corresponden con la teoría. Permitiendo además tener una valoración que da cuenta de lo esperado en términos de proveer información cuantificada no determinística de las condiciones económicas, de desarrollo y educativas de una nación.

Un ejercicio posterior podría permitir obtener los puntajes de países que no pertenezcan a la OCDE y sobre los cuales se tenga información y generar una estrategia diferente de medir a las naciones/Economías en función de sus indicadores comunes. En este trabajo no se incluyeron, entre otras mediciones, aquellas relacionadas con el impacto medio ambiental de los diferentes procesos económicos, lo que también podría incluirse en posteriores modelaciones siempre y cuando haya claridad y transparencia sobre los datos usados y presentados.

Referencias

- Abreu, J. L. (2012). Constructos, Variables, Dimensiones, Indicadores y Congruencia. *Daena: International Journal of Good Conscience.*, 7(3), 123–130. Descargado de [http://www.spentamexico.org/v7-n3/7\(3\)123-130.pdf](http://www.spentamexico.org/v7-n3/7(3)123-130.pdf)
- Alberdi, I. (2020). Historia del feminismo. *Revista de Occidente*, 466, 17–25.
- Alfonso, A. M. V., Vidal, E. F., y Soto, M. C. (2020). Economía de la educación: un acercamiento al estudio de los rendimientos educativos. *Publicaciones e Investigación*, 14(1), 1–11.
- Arias, A., y Sireci, S. (2021). Validez y validación para pruebas educativas y psicológicas: Teoría y recomendaciones. *Revista iberoamericana de psicología*, 14(1), 11–22.
- Arias, F. G. (2018). Diferencia entre teoría, aproximación teórica, constructo y modelo teórico. *Revista electrónica del centro de investigaciones estudios en educación física, salud, deporte, recreación y danza*, 10(2002), 1–23.
- Arrazola, M., y De Hevia, J. (2002). *Medición Del Capital Humano* (Vol. 03).
- Ausubel, D. P. (1963). The psychology of meaningful verbal learning.
- Bank, W. (2022).
- Beaujouan, É., Reimondos, A., Gray, E., Evans, A., y Sobotka, T. (2019). Declining realisation of reproductive intentions with age. *Human Reproduction*, 34(10), 1906–1914.
- Becker, G. S. (1992). *Human capital*. The university of Chicago press.
- Bollen, K. A., y Curran, P. J. (2006). *Latent curve models: A structural equation perspective* (Vol. 467). John Wiley Sons.
- Bourdieu, P., y Passeron, J. C. (2003). *Los herederos. Los estudiantes y la cultura*. Artes gráficas del Sur.
- Brinton, M. C., y Oh, E. (2019). Babies, work, or both? highly educated women's employment and fertility in east asia. *American Journal of Sociology*, 125(1), 105–140.
- Caldera-Serrano, J. (2022). Perversión del uso de los rankings universitarios en las políticas educativas nacionales y supranacionales. *InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação*, 13(2), 124–139.
- Castellar, C., y José Ignacio Uribe. (2000). *La tasa de retorno de la educacion en presencia*

de externalidades pecuniarias endógenas (n.º 117). Cali.

- Castellar P., Carlos E.; Uribe G., J. I. (2001). Una aproximación econométrica a la tasa de retorno social de la educación. *Revista Sociedad y Economía*, 1, 77–102.
- Cepeda, E., y Montenegro, M. (2010). Synthesizing the Ability in Multidimensional Item Response Theory Models. *Rev. Colomb. Estadística*, 33, 127–147.
- Chaves, A., y Arias Gómez, H. Y. (2021, septiembre). *Cálculo de la tasa interna de retornos educativos en Colombia* (Documentos de Trabajo UEC n.º 019504). Universidad Externado de Colombia. Descargado de <https://ideas.repec.org/p/col/000139/019504.html>
- Chikalipah, S., y Okafor, G. (2019). Dynamic Linkage Between Economic Growth and Human Development: Time Series Evidence from Nigeria. *Journal of International Development*, 31(1), 22–38. doi: 10.1002/jid.3390
- Cipollone, A., y D'Ippoliti, C. (2011). Women's employment: joining explanations based on individual characteristics and on contextual factors. *American Journal of Economics and Sociology*, 70(3), 756–783.
- Clark, L. A., y Watson, D. (2019). Constructing validity: New developments in creating objective measuring instruments. *Psychological assessment*, 31(12), 1412.
- Collins, R. (1989). *La sociedad credencialista* (Vol. 126). Ediciones Akal.
- Coyle, D. (2017). *El producto interno bruto: Una historia breve pero entrañable*. Fondo de Cultura Económica.
- Cruz, J. (2017). *Una educación para la vida. Conferencia*.
- Deaton, A. (2015). *El gran escape: salud, riqueza y los orígenes de la desigualdad*. Fondo de Cultura Económica.
- Dewey, J., y HMH, H. M. H. (1933). How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative processD. *C. Heath, Boston*.
- Díaz-Aguado Jalón, M. J., Martínez Arias, M. R., y Martín Seoane, G. (2004). *Prevención de la violencia y lucha contra la exclusión desde la adolescencia*. Madrid : INJUVE, 2004. Descargado de <http://hdl.handle.net/11162/62159>
- Enrique, L., y Contreras, S. (2021). Luis Enrique Segoviano Contreras ,* Mario Alberto Morales Sánchez ** El principio de interés propio en el análisis y el diseño económico

- The self-interest principle in economic design and analysis. , 25, 185–208.
- Enríquez Pérez, I. (2016). Las teorías del crecimiento económico: notas críticas para incursionar en un debate inconcluso. *Revista latinoamericana de desarrollo económico*(25), 73–125.
- Escobar, J. (2005). La prevención temprana de la violencia: una revisión de programas y modalidades de intervención. *Univ. Psychol. Bogotá (Colombia)*, 4(2), 161–177. Descargado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rups/v4n2/v4n2a05.pdf>
- Escobedo Portillo, M. T., Hernández Gómez, J. A., Estebané Ortega, V., y Martínez Moreno, G. (2016). Modelos de ecuaciones estructurales: Características, fases, construcción, aplicación y resultados. *Ciencia & trabajo*, 18(55), 16–22.
- Fassler, C. (2004). Desarrollo y participación política de las mujeres. *Publ. Repensar la teoría del Desarrollo Económico*.
- Fernández Soria, J. M. (2020). Identidad cultural y derecho a la educación. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 26(26), 23–39. doi: 10.18172/con.4445
- Ferrando Piera, P. J., Lorenzo Seva, U., Hernández Dorado, A., Muñiz Fernández, J., y cols. (2022). Decálogo para el análisis factorial de los ítems de un test. *Psicothema*.
- Fiallos, G. (2021). La correlación de pearson y el proceso de regresión por el método de mínimos cuadrados. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 2491–2509.
- Freidson, E. (2001). La teoría de las profesiones: estado del arte. *Perfiles educativos*, 23(93), 28–43.
- Freinet, C. (2005). *Técnicas Freinet de la escuela moderna*. Siglo xxi.
- Freire, P. (1988). *La educación como práctica de libertad*.
- Freire Seoane, M. J., Teijeiro Álvarez, M., y cols. (2010). Las ecuaciones de Mincer y las tasas de rendimiento de la educación en Galicia. *Asoc. Econ. la Educ. Chapter 14 Investig. Econ. la Educ., Vol. 5*, 285–304.
- Gana, K., y Broc, G. (2019). *Structural equation modeling with lavaan*. John Wiley & Sons.
- García, M. I. B., Enrique, V., y Tello, F. P. H. (2011). *Introducción básica al análisis factorial*. Editorial UNED.
- García Rosales, M. J. (2020). Analisis de la relacion entre la metodologia del cálculo del pbi

y el crecimiento económico: última década.

- Goldin, C. (2006). The quiet revolution that transformed women's employment, education, and family. *American Economic Review*, 96(2), 1–21. doi: 10.1257/000282806777212350
- Gómez, E. R. D. (2019). Educación para la empleabilidad: enfoque de la investigación educativa. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 10(19), 221–238.
- Gómez, I. N. (2003). *Modelos econométricos de capital humano: principales enfoques y evidencia empírica* (n.º 1994). doi: 10.1017/CBO9781107415324.004
- Gómez, J. C., y Mora, J. J. (2004). Las ganancias de señalar en el mercado laboral en cali 1. , 105–128.
- Gómez Rodríguez, D. T. (2014). Análisis De Los Retornos a La Educación De Los Ingenieros Colombianos Desde La Perspectiva Del Capital Humano (2009 - 2012). *Revista de Investigaciones de la Escuela de Administración y Mercadotecnia del Quindío EAM ANÁLISIS*, 6(6), 132–140.
- González Hincapié, V., y López López, M. T. (2021). ¿aplazando la llegada del primer hijo? un estudio cualitativo sobre las percepciones en torno al retraso de la fecundidad.
- Gudynas, E. (2020). El agotamiento del desarrollo: la confesión de la cepal. *Economía Sur*, 14.
- Han, J., Pei, J., y Kamber, M. (2011). *Data mining: concepts and techniques*. Elsevier.
- Hillier, B. (1997). The economics of asymmetric information. *The Economics of Asymmetric Information*.
- Hincapie, V. G., y Lopez, M. T. L. (2021). Delaying the arrival of the first child? A qualitative study on the perceptions around childbearing postponement. *Papers*, 106(2), 221–253. doi: 10.5565/rev/papers.2735
- Hoyle, R. H. (1995). *Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications*. Sage.
- Ibarra-Sáiz, M. S., y Rodríguez-Gómez, G. (2020). Evaluating assessment. Validation with PLS-SEM of ATAIE scale for the analysis of assessment tasks. *RELIEVE - Revista Electronica de Investigacion y Evaluacion Educativa*, 26(1), 1–18. doi: 10.7203/relieve.26.1.17403
- Iglesias, B. C. (2019). La pirámide de población y el mercado de trabajo. *ICE, Revista de*

- Economía*(908).
- Jordan Muiños, F. M. (2021). Valor de corte de los índices de ajuste en el análisis factorial confirmatorio. *Psocial*, 7(1), 66–71.
- Kido Cruz, M. T. (2015). Modelos teóricos del capital humano y señalización: Un estudio para México. (Theoretical Models of Human Capital and Signaling: A Study for Mexico. With English summary.). *Contaduría y Administración*, 60(4), 723–734.
- Kim, J. (2023). La educación de las mujeres y su efecto en la fecundidad. *IZA World of Labor*.
- Kleven, H., y Landais, C. (2016, apr). Gender Inequality and Economic Development: Fertility, Education, and Norms. *Economica*, 84(334), 180–209. doi: 10.1111/ecca.12230
- Kuklys, W. (2005). *Amartya Sen's capability approach: theoretical insights and empirical applications*. Springer Science Business Media.
- Leguina Herrán, J., y Macarrón Larumbe, A. (2022). *Demografía del viejo continente, que es hoy el continente viejo* (Vol. 9). Fundación Univ. San Pablo.
- Lewis, W. A. (1955). *Theory of economic growth*. Routledge.
- López Romero, M. M. (2021). *Relación entre geopolítica y comercio internacional de petróleo en latinoamérica* (B.S. thesis). Fundación Universidad de América.
- MEN. (2003). Lineamientos Curriculares de Matemáticas. En C. educativa Magisterio (Ed.), *Estándares básicos de competencias* (pp. 46–95).
- Méndez, J. P., y cols. (2013). *Las contribuciones de Joan Robinson a la teoría económica y su vigencia* (Inf. Téc.). Universidad Central.
- Mesa, M. (2019). La Educación para la ciudadanía global y los objetivos de desarrollo sostenible: Una agenda para la transformación social. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 8(1), 7–11. Descargado de <https://repositorio.uam.es/handle/10486/687625>
- Mincer, J. (1975). Education, Income, and Human Behavior. *Educ. Income, Hum. Behav.*, 1, 71–94.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. *Estándares Básicos Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Cuid.*, 46–95. doi: 958-691-290-6

- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Colombia, la mejor educada en el 2025* (Inf. Téc.). Bogotá D.C.: Ministerio de Educación Nacional.
- Montessori, M. (1964). *Reconstruction in education*. Theosophical Publishing House.
- Muñoz, V. (2011). El derecho a la educación : una mirada comparativa. *Santiago de Chile*. Recuperado de http://portal.unesco.org/pv_o_bj_cache/pv_o_bj_d8C7CC060A331,1--63.
- Not, L. (1983). *Pedagogías del conocimiento*. Fondo de Cultura Económica.
- Nussbaum, M. C. (2006). *El ocultamiento de lo humano: repugnancia, vergüenza y ley* (Vol. 77). Katz editores.
- Nussbaum, M. C. (2009). Creating capabilities: The human development approach and its implementation. *Hypatia*, 24(3), 211–215.
- Nussbaum, M. C. (2010). *Sin fines de lucro. Por qué la democracia necesita de las humanidades*. Katz Editores.
- Nussbaum, M. C. (2012). *Las mujeres y el desarrollo humano*. Herder Editorial.
- Nussbaum, M. C. (2018). *La ira y el perdón: resentimiento, generosidad, justicia*. Fondo de Cultura Económica.
- OCDE. (2016). *Educación en Colombia. Aspectos Destacados* (Inf. Téc.). Autor.
- OECD. (2023).
- Olaguibe, J. (2020). Trabajo, familia y fecundidad: corresponsabilidad como clave en el diseño de políticas públicas de conciliación. *Documentos de trabajo IELAT*, 141, 1–59. Descargado de https://www.researchgate.net/publication/346522117_Trabajo_familia_y_fecundidad_corresponsabilidad
- Oriol, J. (2002). *Beneficios no monetarios de la educación* (Tesis Doctoral no publicada). Universidad de Barcelona.
- Ortiz, M., Enrique, L., Sánchez, C., Manuel, L., Angulo, C., Cecilio, R., ... José, N. (2020). Desarrollo y crecimiento económico: Análisis teórico desde un enfoque cuantitativo. *Revista de Ciencias sociales*, XXVI(1), 233–253. Descargado de <https://orcid.org/0000-0002->
- Ortiz, M. H., Medina, I. O., y Pérez, J. M. (2020). Producto interno bruto e índice de desarrollo humano: Dos variables inconexas. *Revista de Ciencias Sociales ISSN: 0718-*

- 3631, 29(44), 97–116.
- Palacios Robalino, H. P. (2023). *Determinantes de la fecundidad adolescente en américa latina, período 1990-2019* (B.S. thesis).
- Pavlov, I. P. (1997). *Los reflejos condicionados: lecciones sobre la función de los grandes hemisferios*. Ediciones Morata.
- Peñañiel, G., Auria, B., Pontón, Y., y Triana, M. (2023). *Investigación acción* (C. de Formación, Ed.). Colloquium.
- Piaget, J. (1969). *Psychologie et Pédagogie*. Paris: Gonthier.
- Piketty, T., y Saez, E. (2014). Inequality in the long run. *Science*, 344(6186), 838–843.
- Pritchett, L. (2001). Where has all the education gone? *The World Bank Economic Review*, 15(3), 367–391. Descargado 2023-06-28, de <http://www.jstor.org/stable/3990107>
- Pritchett, L. (2006). Chapter 11 Does Learning to Add up Add up? The Returns to Schooling in Aggregate Data. *Handbook of the Economics of Education*, 1(06), 635–695. doi: 10.1016/S1574-0692(06)01011-7
- Psacharopoulos, G., y Patrinos, H. A. (2004). Returns to investment in education: A further update. *Educ. Econ.*, 12(2), 111–134. doi: 10.1080/0964529042000239140
- Ray, D. (2022). *Economía del desarrollo*. Antoni Bosch Editor.
- Rico, M. N. (2004). Fecundidad y trabajo femenino. *En: La fecundidad en América Latina: ¿transición o revolución?-LC/L. 2097-P-2004-p. 473-486*.
- Rojas-Torres, L. (2020). Robustez de los índices de ajuste del análisis factorial confirmatorio a los valores extremos. *Revista de matemática: teoría y aplicaciones*, 27(2), 383–404.
- Romer, P. (2007). Endogenous Technological Change The Problem of Development : A Conference of the Institute for the Study of Free Enterprise Systems . (Oct ., 1990), pp . . *Journal of Political Economy*, 98(5), S71–S102.
- Romer, P. (2018). Growth and Investment in Children. *Health and Wealth*, 123(4), 141–154.
- Ruiz Sánchez, J. (2019). Desarrollo y calidad de vida. Una perspectiva crítica a partir del pensamiento de Amartya Sen. *Aletheia. Revista de Desarrollo Humano, Educativo y Social Contemporáneo*, 11(2), 107–126. doi: 10.11600/21450366.11.2aletheia.107.126
- Salazar, A., Banderas, V., Serrano, K., y Sotomayor, K. (2020). Perspectiva crítica de los modelos de crecimiento: Exógeno y endógeno AK. *Revista Metropolitana de Ciencias*

Aplicadas, 3(2), 52–58. Descargado de <https://orcid.org/0000-0001-5144-9017>

- Sallan, J., Fernandez, V., Simo, P., Lordan, O., y González, D. (2012). Análisis de modelos de ecuaciones estructurales mediante el paquete lavaan. En *6th international conference on industrial engineering and industrial management. xvi congreso de ingeniería de organización. vigo, july* (pp. 18–20).
- Sandoval Vásquez, J. F., y Hernández Castro, G. (2018). Crítica a la teoría del capital humano, educación y desarrollo socioeconómico. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 13(2), 201. doi: 10.15359/rep.13-2.7
- Schulz, W., Fraillon, J., Ainley, J., Losito, B., y Kerr, D. (2010). *Estudio Internacional sobre Educación Cívica y Ciudadana. Marco de la evaluación* (Vol. 623; Inf. Téc.). Madrid, España: ACER.
- Sen, A. (1998). Las teorías del desarrollo a principios del siglo XXI. *Cuadernos de economía*, 17(29), 73–100.
- Sen, A. (2000). Desarrollo y Libertad, trad. *Planeta, Bogotá*, 334.
- Sepúlveda, F. M. (2010). Validez de los tests y el análisis factorial: Nociones generales. *Ciencia & Trabajo*, 12(35).
- Sierra, A. d. J. P. (2015). Uso de variables de actividad económica en la estimación del pib per cápita microterritorial. *Cuadernos de Economía*, 34(65), 349–376.
- Silva - Colmenares, J. (2013). *Nuevo modo de desarrollo*. Bogotá D.C.: Ediciones Aurora.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. Simon and Schuster.
- Sotelsek Salem, D. F. (2008). El pensamiento de raúl prebisch: una visión alternativa. *Estudios demográficos y urbanos*, 23(3), 615–636.
- Spence, M. (2002). La señalización y la estructura informativa de los mercados. *Rev. Astur. Econ.*, 25, 49–94.
- Stiglitz, J. E. (1975). Theory the of Screening ,of Education , Income Distribution. *The American Economic Review*, 65(3), 283–300.
- Stiglitz, J. E. (2012). *El precio de la desigualdad*. Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara S.A.
- Stiglitz, J. E., y Greenwald, B. C. (2016). *La creación de una sociedad del aprendizaje: Una nueva aproximación al crecimiento, el desarrollo y el progreso social*. La Esfera de los Libros.

- Streeten, P. (1981). *Development perspectives*. Springer.
- Symonds, Q. (2021). *No Title*. Descargado 03/07/2023, de <https://www.qs.com/rankings/>
- Tacca, D. (2011). El “nuevo” enfoque pedagógico: las competencias. *Investig. Educ.*, 15, 163–185.
- Tene, E. (2020). Principales teorías del crecimiento económico. *Universidad Técnica Particular de Loja*.
- Thomas, K. J. (2018). Revisiting Delinquent Attitudes: Measurement, Dimensionality and Behavioral Effects. *Journal of Quantitative Criminology*, 34(1), 313–341.
- Timponelli, L., y cols. (2021). From pareto to bridgman: The operational turn of samuelson, sraffa and leontief. *Annals of the Fondazione Luigi Einaudi. An Interdisciplinary Journal of Economics, History and Political Science*, 55(1), 303–328.
- Tobón, S. (2008). La formación basada en competencias en la educación superior: el enfoque complejo. *México: Universidad Autónoma de Guadalajara*.
- Tomasevski, K. (2006). The State of the Right to Education Worldwide Free or Fee : 2006 Global Report Katarina Tomasevski Copenhagen , August 2006. *Education*(August).
- Torres-Samuel, M., Vásquez Stanescu, C. L., Crissien Borrero, T. J., y cols. (2020). Eficiencia técnica de la investigación y desarrollo, ciencia y tecnología, educación e innovación en países latinoamericanos.
- Ullman, J. B., y Bentler, P. M. (2012). Structural equation modeling. En *Handbook of psychology, second edition* (cap. 23). John Wiley Sons, Ltd. Descargado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781118133880.hop202023>
doi: <https://doi.org/10.1002/9781118133880.hop202023>
- Vigotsky, L. S. (2009). Bases de la pedagogía. *ROJAS, LQ; SOLOVIEVA, Y. Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño. México: Trillas*.
- Villasmil, M. C. (2022). Fecundidad en familias en situación de pobreza: hipótesis para su estudio. *Papeles de población*, 4(18), 175–188.
- Zhao, H., y Liu, Y. (2018). Where has All the Education Gone? Everywhere But into Growth. *Computational Economics*, 51(1), 35–74. doi: 10.1007/s10614-016-9629-5

Apéndice A

Estimaciones análisis factorial

Factor Analysis - Principal Component Extraction							
	1	2	3	4	5	6	7
Mean	1,1903E+12	11,2030476	53,101961	3,32487083	1,77069335	33,3526844	1,68065417
Std dev	2,6709E+12	1,7368909	8,87921737	7,69483631	1,03359565	6,44382154	0,37705161
Skewness	4,8363549	-1,0985631	-0,08760726	5,32274119	0,5451537	1,32487466	1,30656913
Kurtosis	26,1124747	0,66902084	1,71954779	33,141459	-0,37367402	2,104768	2,37033084
Correlation Matrix							
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	0,22877818	0,0717766	-0,00170164	0,21792543	0,22378842	-0,08172213
2	0,22877818	1	0,54339201	-0,52594066	0,5643585	-0,56618957	-0,2687908
3	0,0717766	0,54339201	1	-0,04064736	0,43124315	-0,23119725	0,09819531
4	-0,00170164	-0,52594066	-0,04064736	1	-0,35676371	0,7035043	0,28396887
5	0,21792543	0,5643585	0,43124315	-0,35676371	1	-0,32045754	0,18647178
6	0,22378842	-0,56618957	-0,23119725	0,7035043	-0,32045754	1	0,4923238
7	-0,08172213	-0,2687908	0,09819531	0,28396887	0,18647178	0,4923238	1
	0,16174549	1,33554756	0,55114411	0,98110564	0,81670777	1,26409812	0,44636208
5,55671076							
Inverse of Correlation Matrix							
	1	2	3	4	5	6	7
1	1,57912819	-0,49762089	0,01442631	0,31727568	-0,51000956	-1,34354699	0,66034334
2	-0,49762089	3,02246029	-1,1923846	0,76770954	-0,76409135	0,47730681	0,57831583
3	0,01442631	-1,1923846	1,85895232	-0,85117043	-0,1710685	0,53826554	-0,49325904
4	0,31727568	0,76770954	-0,85117043	2,56452701	0,10261522	-1,83726951	0,47301349
5	-0,51000956	-0,76409135	-0,1710685	0,10261522	2,07384915	0,72919602	-1,00511609
6	-1,34354699	0,47730681	0,53826554	-1,83726951	0,72919602	4,0238849	-1,62965843
7	0,66034334	0,57831583	-0,49325904	0,47301349	-1,00511609	-1,62965843	2,11327067
Partial Correlation Matrix							
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	0,22777686	-0,00842001	-0,15766106	0,28182599	0,53299286	-0,36147939
2	0,22777686	1	0,50303932	-0,2757484	0,30519429	-0,13686568	-0,22882697
3	-0,00842001	0,50303932	1	0,38983315	0,08712591	-0,19680661	0,24886474
4	-0,15766106	-0,2757484	0,38983315	1	-0,04449586	0,57193471	-0,20318532
5	0,28182599	0,30519429	0,08712591	-0,04449586	1	-0,25242533	0,48012031
6	0,53299286	-0,13686568	-0,19680661	0,57193471	-0,25242533	1	0,55885128
7	-0,36147939	-0,22882697	0,24886474	-0,20318532	0,48012031	0,55885128	1
	0,57098483	0,54520558	0,51334676	0,62323754	0,47637431	1,04468906	0,82907734
4,60291542							
KMO							
	1	2	3	4	5	6	7
	0,22074354	0,71011316	0,51775372	0,61153103	0,63159778	0,54751609	0,34996729
0,54694047							
Eigenvalues and eigenvectors							
	1	2	3	4	5	6	7
	2,85328779	1,56659471	1,07731359	0,77855264	0,34342097	0,23534834	0,14548197
	-0,07331447	-0,34260925	-0,836468	-0,12680398	-0,15403002	-0,26463663	-0,2602463
	-0,52182556	-0,14823828	-0,10306386	0,15576596	-0,13548241	0,7968149	-0,13254751
	-0,30390845	-0,44473751	0,2207522	0,6285074	-0,26953968	-0,387205	0,20860433
	0,44627066	-0,26105009	-0,0257906	0,50403606	0,52521579	0,16132064	-0,41964494
	-0,38548761	-0,43127886	0,10231887	-0,36871113	0,67869287	-0,09503126	0,2220942
	0,48318512	-0,35049241	-0,19419192	-0,0247976	-0,11455752	0,32733699	0,6964832
	0,22076382	-0,53465815	0,43831813	-0,41715823	-0,36833214	0,05404602	-0,40083749

Full Load Matrix							
	1	2	3	4	5	6	7
	-0,12384045	-0,42882234	-0,86820124	-0,11188629	-0,09026488	-0,12838241	-0,0992634
	-0,88145092	-0,18554049	-0,10697381	0,13744108	-0,07939558	0,38655653	-0,0505564
	-0,51335237	-0,55664983	0,22912692	0,55456747	-0,15795599	-0,18784365	0,07956607
	0,75382602	-0,3267399	-0,02676902	0,44473939	0,30778764	0,07826102	-0,16006139
	-0,65115326	-0,5398045	0,10620056	-0,32533459	0,39772848	-0,04610224	0,08471139
	0,81618074	-0,43868921	-0,20155902	-0,02188032	-0,06713315	0,15880006	0,26565331
	0,37290713	-0,66919782	0,45494669	-0,36808219	-0,21585048	0,02621919	-0,15288783
Scree Plot							
	eValue	%	Cum %				
	2,85328779	40,76%	40,76%				
	1,56659471	22,38%	63,14%				
	1,07731359	15,39%	78,53%				
	0,77855264	11,12%	89,65%				
	0,34342097	4,91%	94,56%				
	0,23534834	3,36%	97,92%				
	0,14548197	2,08%	100,00%				
	7						
Factor Matrix (unrotated)							
	1	2	3	Commun	Specific		
	-0,12384045	-0,42882234	-0,86820124	0,95299844	0,04700156		
	-0,88145092	-0,18554049	-0,10697381	0,82282439	0,17717561		
	-0,51335237	-0,55664983	0,22912692	0,62588883	0,37411117		
	0,75382602	-0,3267399	-0,02676902	0,67572921	0,32427079		
	-0,65115326	-0,5398045	0,10620056	0,72666802	0,27333198		
	0,81618074	-0,43868921	-0,20155902	0,89922525	0,10077475		
	0,37290713	-0,66919782	0,45494669	0,79386194	0,20613806		
	2,85328779	1,56659471	1,07731359	5,49719609	1,50280391		
Factor Matrix (rotated Varimax)							
	1	2	3	Commun	Specific		
	0,05469933	-0,14071053	-0,96447238	0,95299844	0,04700156		
	-0,5684676	-0,66959464	-0,22652153	0,82282439	0,17717561		
	-0,00591687	-0,79106959	0,00792015	0,62588883	0,37411117		
	0,77680035	0,26054468	-0,06653486	0,67572921	0,32427079		
	-0,13880919	-0,8332651	-0,11432103	0,72666802	0,27333198		
	0,87046236	0,27020527	-0,26174348	0,89922525	0,10077475		
	0,77171609	-0,36387368	0,25673363	0,79386194	0,20613806		
	2,30211966	2,06157673	1,1334997	5,49719609	1,50280391		
Reproduced Correlation Matrix							
	1	2	3	4	5	6	7
1	0,95299844	0,28159798	0,1033494	0,07000011	0,21991588	0,26203733	-0,15419929
2	0,28159798	0,82282439	0,53126542	-0,60097357	0,66275455	-0,61646712	-0,25320342
3	0,1033494	0,53126542	0,62588883	-0,21123216	0,65908656	-0,22097463	0,28531663
4	0,07000011	-0,60097357	-0,21123216	0,67572921	-0,31732348	0,76399108	0,48758225
5	0,21991588	0,66275455	0,65908656	-0,31732348	0,72666802	-0,31605802	0,1667319
6	0,26203733	-0,61646712	-0,22097463	0,76399108	-0,31605802	0,89922525	0,50623087
7	-0,15419929	-0,25320342	0,28531663	0,48758225	0,1667319	0,50623087	0,79386194

Error Matrix							
	1	2	3	4	5	6	7
1	0,04700156	-0,0528198	-0,0315728	-0,07170175	-0,00199046	-0,03824891	0,07247715
2	-0,0528198	0,17717561	0,01212659	0,07503292	-0,09839605	0,05027754	-0,01558738
3	-0,0315728	0,01212659	0,37411117	0,1705848	-0,22784341	-0,01022262	-0,18712132
4	-0,07170175	0,07503292	0,1705848	0,32427079	-0,03944023	-0,06048678	-0,20361338
5	-0,00199046	-0,09839605	-0,22784341	-0,03944023	0,27333198	-0,00439952	0,01973988
6	-0,03824891	0,05027754	-0,01022262	-0,06048678	-0,00439952	0,10077475	-0,01390707
7	0,07247715	-0,01558738	-0,18712132	-0,20361338	0,01973988	-0,01390707	0,20613806
Factor Scores Matrix - Regression Method							
	1	2	3				
1	0,02651762	0,00391472	-0,8517975				
2	-0,17414191	-0,25529332	-0,15434115				
3	0,11806228	-0,42847259	0,07957575				
4	0,32961275	0,02874794	-0,06667752				
5	0,05839182	-0,4198401	-0,02920308				
6	0,36858657	0,03760396	-0,24077687				
7	0,42953014	-0,33848877	0,28074354				
Factor Scores Matrix - Bartlett's Method							
	1	2	3				
1	-0,03969618	-0,00504959	-0,97327833				
2	-0,12419081	-0,36838954	-0,02107534				
3	0,08956017	-0,29919086	0,04918262				
4	0,16418934	0,01579012	0,00210812				
5	0,08255337	-0,40031145	0,04151441				
6	0,57722034	0,0687972	-0,08312324				
7	0,40632958	-0,4388008	0,15294313				
Factor Scores Matrix - Anderson-Rubin's Method							
	224,978013	87,6587911	-52,6496403				
	87,6587911	101,959314	80,6611562				
	-52,6496403	80,6611562	468,804645				
	1	2	3				
1	-0,03867089	-0,00393186	-0,96253142				
2	-0,12364492	-0,3665477	-0,02027733				
3	0,08819568	-0,29690035	0,04887594				
4	0,16269474	0,01644466	0,00187186				
5	0,08108934	-0,39738761	0,04141529				
6	0,57205022	0,07113011	-0,08297417				
7	0,401728	-0,43427454	0,15127862				

Apéndice B

Código R estimaciones TRI

```
library(timsac)
library(tseries)
library(visreg)
library(ggplot2)
library(mirt)
library(knitr)
library(dplyr)
library(lme4)
library(xlsx)
library(lavaan)
library(ggmirt)
devtools::install_github("masurp/ggmirt")
#Datos de Educación:
Educacion
#Tratamos cada año - indicador como un ítem, cada país como un "evaluado"
mod1 <- mirt(Educacion, model = 1, itemtype = "2PL")
M2(mod1, type = "C2", calcNULL = FALSE)
plot(mod1, type='trace', facet_items=T,
      as.table = TRUE, auto.key=list(points=F, lines=T, columns=4, space = 'top', cex = .8),
      theta_lim = c(-3, 3),
```

```
    main = "Educación")
Desarrollo
mod2 <- mirt(Desarrollo, model = 1, itemtype = "2PL")
M2(mod2, type = "C2", calcNULL = FALSE)
plot(mod2, type='trace', facet_items=T,
     as.table = TRUE, auto.key=list(points=F, lines=T, columns=4, space = 'top', cex
     theta_lim = c(-3, 3),
     main = "ICC Desarrollo")
RiqIg
mod3 <- mirt(RiqIg, model = 1, itemtype = "2PL")
M2(mod3, type = "C2", calcNULL = FALSE)
plot(mod3, type='trace', facet_items=T,
     as.table = TRUE, auto.key=list(points=F, lines=T, columns=4, space = 'top', cex
     theta_lim = c(-3, 3),
     main = "Desarrollo: Riqueza y distribución")
Genero
mod4 <- mirt(Genero, model = 1, itemtype = "2PL")
M2(mod4, type = "C2", calcNULL = FALSE)
plot(mod4, type='trace', facet_items=T,
     as.table = TRUE, auto.key=list(points=F, lines=T, columns=4, space = 'top', cex
     theta_lim = c(-3, 3),
     main = "Desarrollo asociada a Género")
RiqIgGen
mod5 <- mirt(RiqIgGen, model = 1, itemtype = "2PL")
M2(mod5, type = "C2", calcNULL = FALSE)
plot(mod5, type='trace', facet_items=T,
     as.table = TRUE, auto.key=list(points=F, lines=T, columns=4, space = 'top', cex
     theta_lim = c(-3, 3),
     main = "Desarrollo: Gini - PIB - Fecundidad")
PuntajesEducacion=fscores(mod1,method = "EAP")
```

```
View(PuntajesEducacion)
PuntajesDesarrollo=fscores(mod2,method = "EAP")
View(PuntajesDesarrollo)
PuntajesRiqIg=fscores(mod3,method = "EAP")
View(PuntajesRiqIg)
Puntajesgenero=fscores(mod4,method = "EAP")
View(Puntajesgenero)
```

```
##Ejemplo de ICC en el paquete
```

```
c=rbinom(600, 1, 0.3)#Creamos un lista de 0's y 1's
dataejemplo=data.frame(matrix(c,ncol = 6))
modejem <- mirt(dataejemplo, model = 1, itemtype = "2PL")
M2(modejem, type = "C2", calcNULL = FALSE)
plot(modejem, type='trace', facet_items=T,
      as.table = TRUE, auto.key=list(points=F, lines=T, columns=4, space = 'top', cex = .8),
      theta_lim = c(-3, 3),
      main = "Ejemplo")
```

País	RiquezaIgualdad	Género	Educación
Alemania	1.86	1.86	2.20
Australia	0.80	0.80	-0.29
Austria	0.51	0.51	-0.40
Bélgica	0.51	0.51	-0.80
Canadá	1.00	1.00	0.69
Chile	-1.75	-1.75	-2.38
Colombia	-2.78	-2.78	-3.71

Sigue en la página siguiente.

País	RiquezaIgualdad	Género	Educación
Corea	0.80	0.80	1.72
Dinamarca	0.51	0.51	2.20
Eslovenia	0.51	0.51	0.63
España	1.04	1.04	-1.43
Estados Unidos	1.01	1.01	0.08
Finlandia	0.51	0.51	-0.40
Francia	1.04	1.04	-0.82
Grecia	-1.20	-1.20	-0.80
Hungría	0.43	0.43	-0.40
Irlanda	0.48	0.48	-0.40
Islandia	0.51	0.51	-0.60
Israel	-1.70	-1.70	-0.17
Italia	1.03	1.03	-0.80
Japón	1.63	1.63	2.20
Letonia	-1.75	-1.75	-0.40
Lituania	-1.56	-1.56	-0.35
Luxemburgo	0.32	0.32	-0.05
México	-0.61	-0.61	-3.71
Noruega	0.51	0.51	-0.28
Nueva Zelanda	-0.17	-0.17	-0.38
Países Bajos	0.51	0.51	-0.12
Polonia	-0.11	-0.11	-0.16
Portugal	-1.93	-1.93	-0.80
Reino Unido	1.03	1.03	-0.33
República Checa	0.51	0.51	0.01
República Eslovaca	0.51	0.51	-0.40
Suecia	0.51	0.51	-0.16

Sigue en la página siguiente.

País	RiquezaIgualdad	Género	Educación
Suiza	0.37	0.37	0.42
Turquía	-2.16	-2.16	-2.79

Cuadro B.1: Puntajes en cada constructo usando TRI de dos parámetros. Elaboración propia

Apéndice C

Datos consolidados usados

Países OECD	PIB	Gini	Participación mujeres	Fecundidad	Gasto en inv y desarrollo	Violencia	Escolaridad
Alemania	3,21974E+12	30,8315789	52,83900013	1,4205	2,71104354	1,09906341	13,435
Australia	1,01959E+12	34,075	57,97900009	1,82775	2,01553452	1,2301012	12,32777778
Austria	3,62484E+11	28,78896	53,35650005	1,4285	2,619684	0,73833045	11,085
Bélgica	4,34436E+11	28,4555556	46,43699989	1,7335	2,18941302	2,62412122	11,08277778
Canadá	1,4074E+12	33,46	61,60599995	1,5825	1,82952399	1,7607191	12,45277778
Chile	1,90487E+11	47,4	44,11799946	1,85125	0,35821693	3,48442222	9,76
Colombia	2,39847E+11	53,5111111	55,15368351	2,0889	0,218499	39,906323	7,370555556
Corea	1,14479E+12	31,7	51,10900021	1,1828	3,28846248	0,79537971	11,57
Dinamarca	2,93024E+11	26,8722222	58,97100048	1,448	2,73416548	0,99892691	12,52777778
Eslovenia	42419793796	24,8375	52,51850014	1,315	1,83633401	0,91238445	11,89444444
España	1,2216E+12	34,6	49,2494997	1,9428	1,1813725	0,93958329	9,22777778
Estados Unidos	1,52795E+13	40,86	58,41099987	1,557	2,72480296	5,2197039	13,08777778
Finlandia	2,29369E+11	27,5	56,67549973	1,7175	3,22892148	2,06072079	11,69
Francia	2,44955E+12	32,0117647	50,83649998	1,9475	2,15838352	1,46402999	10,825
Grecia	2,3473E+11	34,4444444	42,93499966	1,3545	0,77238556	1,1375881	10,04055556
Hungría	1,20886E+11	29,875	44,46599998	1,3675	1,126527	1,67992817	11,38277778
Irlanda	2,40846E+11	32,4555556	53,51900024	1,918	1,2964195	1,06643438	11,81055556
Islandia	16545692291	27,8066667	77,91000061	1,9705	2,39977527	0,62713295	10,93555556
Israel	2,32705E+11	40,6055556	56,85349998	2,9865	4,236089	2,0312489	12,575
Italia	1,91029E+12	34,6352941	38,75499954	1,354	1,20766801	0,91408968	9,595
Japón	5,01311E+12	33,2666667	49,2414999	1,36945	3,1463055	0,39870148	11,71944444
Letonia	23986972855	35,75	53,11899986	1,4705	0,544136	5,1569371	12,07
Lituania	35996707122	35,79375	53,31750031	1,475	0,82798149	7,30186629	12,005
Luxemburgo	50882859080	32,0111111	49,64499969	1,559	1,40648333	0,94037958	11,55277778
México	1,02971E+12	49,1454545	42,13899994	2,3752	0,391961	16,5964921	7,98
Noruega	3,69532E+11	27,3388889	67,01999931	1,797	1,72330578	0,75712778	12,50777778
Nueva Zelanda	1,43269E+11	34,1133333	61,89599915	1,981	1,21475	1,2168567	11,98277778
Países Bajos	7,61064E+11	28,60625	57,72150021	1,705	1,900352	0,88894217	11,8
Polonia	4,16004E+11	33,1733333	48,05949993	1,338	0,7773325	1,08665869	11,82166667
Portugal	2,07474E+11	36,0764706	54,5625	1,376	1,153475	1,08852484	8,10277778
Reino Unido	2,56176E+12	34,8833333	56,1460001	1,781	1,61848748	1,27743121	12,56777778
República Checa	1,76625E+11	26,1294118	50,80249996	1,4335	1,472598	1,06931692	12,125
República Eslovaca	78945205793	26,08125	51,61149979	1,3575	0,67529899	1,58453441	11,505
Suecia	4,59733E+11	27,85	64,01250019	1,804	3,34630499	1,01205274	12,195
Suiza	5,58324E+11	32,8	60,70699997	1,48	2,79577855	0,70759147	12,765
Turquía	6,56487E+11	40,7722222	28,07349987	2,2069	0,734636	3,92942716	6,800555556

Países OECD	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Gini	
Alemania	28,9	30,1	29,9	30,1	30,3	31,8	31,2	31,4	30,9	30,5	30,3	30,8	31,1	31,5	30,9	31,6	31,6	31,2	31,7			
Australia		33,5		33,5	33,1				35,4		34,7				34,4		33,7		34,3			
Austria	3,201			29,5	29,8	28,7	29,6	30,6	30,4	31,5	30,3	30,8	30,5	30,8	30,5	30,5	30,8	29,7	30,8	30,2		
Bélgica	33,1			28,1	30,5	29,3	28,1	29,2	28,4	28,6	28,4	28,1	27,5	27,7	28,1	27,7	27,6	27,4	27,2	27,2		
Canadá	33,3				33,7			33,8				33,6		33,5	33,8	33,2	33,7	32,7	33,3			
Chile	52,8			51,5			47,3			47		46		45,8		44,4		44,4				
Colombia	58,7	57,5	56	53,6	55	53,9			55,3	54,3	54,6	53,5	52,6	52,6	52,6	51	50,6	49,7	50,4	51,3		
Corea							31,7		32,3		32		31,6		31,2		31,4					
Dinamarca	23,8			25,6	24,9	25,2	25,9	26,2	25,2	26,7	27,2	27,3	27,8	28,5	28,4	28,2	28,2	28,7	28,2	27,7		
Eslovenia				24,8	24,6	24,4	24,4	23,7	24,8	24,9	24,9	25,6	26,2	25,7	25,4	24,8	24,2	24,6	24,4			
España	34,3			31,8	33,3	32,4	33,5	34,1	34,2	34,9	35,2	35,7	35,4	36,2	36,1	36,2	35,8	34,7	34,7	34,3		
Estados Unidos	40,1	40,6	40,4	40,8	40,3	41	41,4	40,8	40,8	40,6	40	40,9	40,9	40,7	41,5	41,2	41,1	41,2	41,4	41,5		
Finlandia	27,2			27,7	27,9	27,6	28	28,3	27,8	27,5	27,7	27,6	27,1	27,2	26,8	27,1	27,1	27,4	27,3	27,7		
Francia	31,1			31,4	30,6	29,8	29,7	32,4	33	32,7	33,7	33,3	33,1	32,5	32,3	32,7	31,9	31,6	32,4			
Grecia	34,2			32,8	33,6	34,6	35,1	34	33,6	33,6	34,1	34,8	36,3	36,1	35,8	36	35	34,4	32,9	33,1		
Hungría					29,9	34,7	28,3	27,9	27,5	27	29,4	29,2	30,8	31,5	30,9	30,4	30,3	30,6	29,6	30		
Irlanda	33		32,3	32,9	33,6	33,8	32,7	31,9	30,9	32,7	32,3	32,9	33,2	33,5	31,9	31,8	32,8	31,4	30,6			
Islandia				26,8	28	29	30,2	29,5	31,8	28,7	26,2	26,8	26,8	25,4	27,8	26,8	27,2	26,1				
Israel		38,9	39,6	40,7	41,5	42,3	41,6	41,1	41,6	42,6	42,5	41,4	41,6	40,2	39,8	39,7	39	38,2	38,6			
Italia	35,3			34,9	34,3	33,8	33,7	32,9	33,8	33,8	34,7	35,1	35,2	34,9	34,7	35,4	35,2	35,9	35,2			
Japón									34,8		32,1			32,9								
Letonia					36,4	39	35,6	37,5	37,2	36	35	35,8	35,2	35,5	35,1	34,2	34,3	35,6	35,1	34,5		
Lituania					37	35,3	34,4	34,8	35,7	37,2	33,6	32,5	35,1	35,3	37,7	37,4	38,4	37,3	35,7	35,3		
Luxemburgo	30,4			30,2	30,2	30,8	30,9	31,1	32,6	31,2	30,5	32,1	34,3	32	31,2	32,9	31,7	34,5	35,4	34,2		
México	52,6		50,1		50	50,1	48,9		49,9		47,2		48,7		48,7		47,7		46,7			
Noruega	27,4			27,6	31,6	30,6	26,4	27,1	27	26,2	25,7	25,3	25,7	26,4	26,8	27,5	28,5	27	27,6	27,7		
Nueva Zelanda		34,1			34,1			33,1	33,5	33,4	33,2	35,1	33,2	34	34,5	35	34,5	34,7	34,7	34,6		
Países Bajos					29,8	29	30	29,6	29,3	27,9	27,8	27,8	27,6	28,1	28,6	28,2	28,2	28,5	28,1	29,2		
Polonia					38	35,8	34,7	34	33,5	33,4	33,2	33,2	33	33,1	32,8	31,8	31,2	29,7	30,2			
Portugal				38,8	38,9	38,5	38,1	36,8	36,6	34,9	35,8	36,3	36	36,2	35,6	35,5	35,2	33,8	33,5	32,8		
Reino Unido	39,6	37,9	35,7	35,5	36	34,3	34,6	35,7	34,1	34,3	34,4	33,2	32,3	33,2	34	33,2	34,8	35,1				
República Checa			26,6		27,5	26,9	26,7	26	26,3	26,2	26,6	26,4	26,1	26,5	25,9	25,9	25,4	24,9	25	25,3		
República Eslovaca					27,1	29,3	25,8	24,7	26	27,2	27,3	26,5	26,1	28,1	26,1	26,5	25,2	23,2	25	23,2		
Suecia	27,2			25,3	26,1	26,8	26,4	27,1	28,1	27,3	27,7	27,6	27,6	28,8	28,4	29,2	29,6	28,8	30	29,3		
Suiza	33,4		31,7				33,9	34,3	33,8	32,9	32,6	31,7	31,6	32,5	32,5	32,3	33	32,7	33,1			
Turquía			41,4	42,2	41,3	42,6	39,6	38,4	39	39	38,8	40	40,2	40,2	41,2	42,9	41,9	41,4	41,9	41,9		

Países OECD	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Escolaridad
Alemania	11	12	12	13	13	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
Australia	11,9	11,9	11,8	11,8	11,8	11,7	11,9	12	12,3	12,3	12,4	12,5	12,6	12,6	12,7	12,8	12,9	12,9	12,9	12,9	
Austria	9	9,2	9,4	9,6	9,8	9,9	10,1	11,6	11,5	11,7	11,8	11,8	11,8	11,9	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	
Bélgica	10	10,2	10,3	10,4	10,5	10,7	11,1	11,1	11	11,1	11,1	11,2	11,2	11,4	11,5	11,7	11,8	11,8	11,8	11,8	
Canadá	11	11,2	11,5	11,7	12	12,2	12,3	12,4	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13	13,1	13,1	13,3	13,2	13,2	
Chile	8,8	9	9,2	9,4	9,6	9,5	9,5	9,4	9,9	9,9	9,8	9,8	9,9	9,9	10,1	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	
Colombia	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,8	6,7	7,2	7,3	7,3	7,4	7,5	7,6	7,8	8	8,1	8,3	8,3	8,23	8,28	
Corea	10,6	10,7	10,9	11	11,2	11,4	11,4	11,5	11,6	11	11,8	11,8	11,9	12	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	
Dinamarca	10,7	11,4	12,1	12,8	12,8	12,8	12,8	12,5	12,9	12,7	12,7	12,7	12,8	13,2	12,8	12,5	12,6	12,6	12,6	12,6	
Eslovenia	11,6	11,5	11,5	11,5	12	11,7	11,8	11,8	11,9	12,1	12,1	12,2	11,7	11,7	11,9	12	12,3	12,2	12,2	12,2	
España	8,4	8,5	8,5	8,6	8,6	8,9	9	9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,5	9,5	9,7	9,7	9,8	9,8	9,77	9,79	
Estados Unidos	12,7	12,7	12,7	12,8	12,8	12,8	12,8	12,9	13,2	13,2	13,2	13,3	13,3	13,2	13,3	13,3	13,4	13,4	13,4	13,4	
Finlandia	9,3	9,4	9,5	9,6	11,9	12	12	12	12,2	12,2	12,3	12,3	12,4	12,3	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	
Francia	9,8	10	10,1	10,2	10,3	10,4	10,6	10,7	10,7	10,8	10,9	10,9	11	11,2	11,4	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	
Grecia	8,6	8,8	9,1	9,3	9,6	9,8	9,9	10	10,1	10,1	10,3	10,3	10,3	10,4	10,5	10,6	10,8	10,8	10,7	10,8	
Hungría	10,2	10,3	10,3	10,5	10,6	10,9	11,1	11,3	11,5	11,7	11,9	12	12,2	10,9	11,3	11,8	12,3	12,3	12,5	12,5	
Irlanda	10,8	11	11,2	11,4	11,6	11,7	11,8	11,9	12	12,1	12,2	12,2	12,2	11,8	12,3	12,3	12,3	12,5	11,9	11,9	
Islandia	9,4	9,6	9,7	9,8	9,9	10	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	11	11,5	11,9	12,2	12,2	12,4	12,4	12,3	12,4	
Israel	12	12,1	12,1	12,2	12,2	12,3	12,1	12,5	12,6	12,6	12,6	12,7	12,8	12,8	12,9	13	13	13	13	13	
Italia	8,6	8,7	8,8	8,9	9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,3	10,1	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	
Japón	10,7	10,8	10,9	11	11,1	11,2	11,2	11,3	11,4	11,4	11,5	11,8	12	12,2	12,5	12,5	12,7	12,8	12,7	12,7	
Letonia	9,5	10	11	11	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
Lituania	10,7	10,9	11,1	11,3	11,5	11,8	12	12,1	12,2	11,5	11,6	11,8	11,7	11,9	13	13	13	13	13	13	
Luxemburgo	10,3	10,5	10,7	10,9	11,1	11,3	11,5	11,7	11,7	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	12	12	12,1	12,1	12,1	12,1	
México	6,7	6,8	7	7,1	7,4	7,6	8	8	8	8,2	8	8,4	8,6	8,4	8,4	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	
Noruega	12	12,1	12,1	12,2	12,7	12,4	12,5	12,6	12,7	12,7	12,7	12,8	12,6	12,7	12,5	12,5	12,6	12,6	12,6	12,6	
Nueva Zelanda	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,7	11,7	11,8	11,8	11,9	12	12	12,1	12,1	12,2	12,4	12,5	12,5	12,5	12,5	
Países Bajos	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Polonia	11,1	11,1	11,4	11,5	11,6	11,6	11,7	11,8	11,9	12,1	12,2	12,3	11,7	12,1	11,3	12,1	12,2	12,3	12,2	12,2	
Portugal	6,8	6,9	7	7,2	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,1	8,3	8,5	8,6	8,9	9,1	9,2	9,2	9,17	9,19	
Reino Unido	11,7	11,8	11,9	12	12,1	12,2	12,4	12,6	12,8	13,1	13,2	13	12,9	12,6	12,7	12,8	12,9	12,9	12,9	12,9	
República Checa	10,6	10,9	11,1	11,4	11,6	11,9	12,1	12,2	12,2	12,3	12,4	12,5	12,4	12,6	12,8	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	
República Eslova	10,3	10,1	10,3	10,4	10,6	10,8	10,9	11,1	11,2	11,4	11,6	12,1	12,3	12,2	12,3	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	
Suecia	11,4	11,5	11,6	11,8	12,3	12,4	12,4	12,5	12,2	12,2	12,3	12,4	12,4	12,2	12,3	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	
Suiza	11,4	11,6	11,7	11,8	11,9	12	12,3	12,6	12,9	13,3	13,3	13,3	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	
Turquía	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6	6,1	6,2	6,3	6,5	6,7	7,2	7,5	7,7	7,6	7,8	8	8	7,93	7,98	

Países OECD																					Gasto PIB en investigación
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Alemania	2,41	2,404	2,436	2,475	2,435	2,442	2,472	2,46	2,615	2,743	2,73	2,806	2,882	2,836	2,878	2,934	2,94	3,047	3,108	3,168	
Australia	1,574		1,749		1,849		2,181		2,401		2,373	2,236		2,178		1,921		1,879		1,829	
Austria	1,886	1,992	2,066	2,175	2,166	2,373	2,359	2,418	2,569	2,597	2,726	2,669	2,915	2,955	3,084	3,05	3,117	3,057	3,091	3,13	
Bélgica	1,936	2,033	1,903	1,841	1,821	1,791	1,823	1,85	1,937	1,999	2,062	2,173	2,281	2,331	2,37	2,428	2,523	2,667	2,86	3,16	
Canadá	1,858	2,021	1,972	1,968	1,997	1,971	1,943	1,904	1,856	1,917	1,825	1,787	1,772	1,705	1,714	1,693	1,729	1,686	1,679	1,592	
Chile								0,31	0,375	0,352	0,329	0,351	0,362	0,389	0,375	0,381	0,369	0,356	0,366	0,341	
Colombia	0,131	0,133	0,156	0,174	0,17	0,166	0,164	0,183	0,195	0,194	0,194	0,198	0,221	0,258	0,303	0,365	0,271	0,261	0,312	0,322	
Corea	2,125	2,279	2,208	2,277	2,442	2,523	2,719	2,873	2,989	3,147	3,316	3,592	3,85	3,951	4,078	3,978	3,987	4,292	4,516	4,627	
Dinamarca	2,186	2,325	2,441	2,511	2,419	2,393	2,403	2,515	2,773	3,055	2,917	2,945	2,981	2,97	2,914	3,055	3,093	2,931	2,966	2,888	
Eslovenia	1,36	1,468	1,443	1,248	1,37	1,418	1,537	1,427	1,627	1,812	2,051	2,413	2,561	2,565	2,365	2,196	2,008	1,865	1,946	2,047	
España	0,883	0,888	0,96	1,024	1,041	1,1	1,177	1,241	1,325	1,364	1,36	1,333	1,299	1,275	1,242	1,222	1,19	1,21	1,242	1,251	
Estados Unidos	2,629	2,648	2,559	2,565	2,502	2,517	2,558	2,632	2,768	2,813	2,735	2,765	2,682	2,712	2,722	2,782	2,846	2,896	3,001	3,166	
Finlandia	3,241	3,194	3,253	3,298	3,309	3,324	3,332	3,337	3,537	3,734	3,705	3,618	3,398	3,271	3,148	2,872	2,724	2,728	2,757	2,797	
Francia	2,093	2,138	2,174	2,12	2,095	2,052	2,051	2,025	2,061	2,212	2,179	2,192	2,227	2,237	2,276	2,227	2,222	2,199	2,197	2,192	
Grecia		0,559		0,547	0,527	0,579	0,561	0,577	0,662	0,626	0,603	0,684	0,71	0,815	0,84	0,966	1,005	1,152	1,214	1,276	
Hungría	0,791	0,913	0,984	0,919	0,86	0,919	0,977	0,954	0,977	1,128	1,128	1,179	1,254	1,384	1,344	1,339	1,18	1,317	1,508	1,477	
Irlanda	1,084	1,052	1,056	1,124	1,178	1,192	1,199	1,234	1,391	1,614	1,595	1,553	1,558	1,568	1,522	1,183	1,176	1,255	1,169	1,226	
Islandia	2,572	2,84	2,821	2,705		2,68	2,853	2,533	2,464	2,597		2,404		1,692	1,936	2,181	2,11	2,084	2	2,323	
Israel	3,93	4,183	4,13	3,891	3,871	4,045	4,138	4,417	4,33	4,123	3,924	4,003	4,142	4,075	4,155	4,261	4,511	4,657	4,797	5,14	
Italia	1,004	1,041	1,081	1,059	1,05	1,044	1,084	1,129	1,16	1,218	1,218	1,202	1,262	1,301	1,338	1,339	1,366	1,37	1,424	1,463	
Japón	2,858	2,923	2,965	2,993	2,981	3,131	3,228	3,293	3,292	3,196	3,105	3,205	3,174	3,279	3,368	3,241	3,107	3,166	3,222	3,199	
Letonia	0,435	0,403	0,408	0,359	0,398	0,527	0,647	0,551	0,577	0,449	0,606	0,716	0,663	0,613	0,689	0,62	0,435	0,511	0,639	0,637	
Lituania	0,586	0,668	0,658	0,664	0,751	0,748	0,792	0,802	0,789	0,831	0,783	0,903	0,893	0,949	1,03	1,043	0,842	0,896	0,937	0,995	
Luxemburgo	1,583			1,623	1,588	1,559	1,649	1,572	1,547	1,588	1,424	1,425	1,207	1,234	1,217	1,252	1,267	1,239	1,167	1,177	
México	0,306	0,324	0,354	0,393	0,388	0,398	0,369	0,398	0,444	0,48	0,495	0,471	0,421	0,425	0,435	0,429	0,388	0,328	0,307	0,284	
Noruega		1,563	1,63	1,68	1,544	1,482	1,455	1,565	1,554	1,725	1,65	1,627	1,621	1,652	1,715	1,935	2,045	2,099	2,048	2,153	
Nueva Zelanda		1,1		1,149		1,12		1,158		1,252		1,232		1,153		1,228		1,347		1,408	
Países Bajos	1,79	1,796	1,745	1,784	1,789	1,774	1,741	1,67	1,623	1,666	1,704	1,881	1,916	2,156	2,173	2,146	2,151	2,179	2,139	2,184	
Polonia	0,641	0,622	0,557	0,538	0,553	0,563	0,551	0,562	0,599	0,661	0,72	0,747	0,884	0,876	0,945	1,003	0,963	1,034	1,209	1,321	
Portugal	0,722	0,765	0,722	0,698	0,729	0,758	0,954	1,124	1,443	1,58	1,535	1,457	1,379	1,325	1,29	1,243	1,281	1,319	1,35	1,396	
Reino Unido	1,613	1,601	1,615	1,579	1,531	1,549	1,571	1,61	1,604	1,661	1,635	1,64	1,569	1,61	1,631	1,634	1,643	1,66	1,705	1,708	
República Checa	1,11	1,099	1,098	1,142	1,139	1,161	1,225	1,296	1,234	1,287	1,327	1,545	1,77	1,879	1,958	1,917	1,67	1,769	1,899	1,928	
República Eslova	0,638	0,625	0,563	0,561	0,501	0,493	0,475	0,447	0,461	0,473	0,608	0,655	0,798	0,823	0,88	1,161	0,791	0,887	0,84	0,826	
Suecia		3,874		3,579	3,361	3,36	3,475	3,234	3,47	3,395	3,168	3,187	3,23	3,26	3,102	3,219	3,247	3,363	3,321	3,388	
Suiza	2,259			2,598				2,639					2,851			3,043		3,034		3,147	
Turquía	0,466	0,522	0,509	0,465	0,497	0,564	0,553	0,686	0,687	0,804	0,794	0,794	0,826	0,812	0,856	0,877	0,938	0,953	1,025	1,064	

Países OECD	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Participación mujeres
Alemania	48,9	49,3	49,4	49,7	49,4	51,1	52	52,4	52,5	52,9	53,1	54	54	54,6	54,8	54,7	55,6	55,9	55,9	56,6	
Australia	54,5	55	55,2	55,9	55,7	57	57,5	58,1	58,5	58,8	58,6	58,9	58,8	58,7	58,7	59,1	59,3	59,8	60,5	61	
Austria	49,4	49,4	50,6	50,8	50	51,3	52	52,8	53,4	54	54,2	54,5	55	55,3	55,3	55,4	55,9	55,9	55,9	56	
Bélgica	43,7	41,9	42,6	43	44,3	45,7	45,8	46,5	46,9	47	47,7	47	47,1	47,8	48,1	48	47,8	48,7	49,5	49,8	
Canadá	59,4	59,8	60,9	61,9	62	61,7	61,9	62,5	62,5	62,4	62,4	62,2	62,1	62,2	61,5	61,2	61,3	61,5	61,3	61,5	
Chile	37,8	36,8	36,5	37,8	39,3	40,2	41,3	42,3	44,2	44,7	45,5	47,5	47,8	47,9	48,6	48,5	48,2	48,7	49,3	49,5	
Colombia	57,1	53,5	53,8	54,9	53,1	52,2		49,2	49,8	53,2	55,4	56,2	57,7	57,5	57,6	58,2	57,9	57,7	57	56	
Corea	49,4	50	50,4	49,5	50,7	50,8	51	51	50,7	49,8	50	50,2	50,5	50,8	52	52,4	52,7	53,2	53,3	53,8	
Dinamarca	60,2	59,7	60,2	59,7	60,4	60,4	60,9	60,7	59,9	59,7	58,8	58,6	58,2	57,6	57	56,7	57,6	57,6	57,6	58	
Eslovenia	51,4	51,1	51,9	50,2	52,8	52,9	53,3	53,3	53,5	53,6	53,3	52,3	52,2	51,6	52,2	51,9	52	53,8	53,8	53,2	
España	40,7	39,6	42,1	43,6	45	46,5	47,9	49	50,3	51,5	52,2	52,8	53,4	53,4	53,1	53,1	53	52,6	52,4	52,7	
Estados Unidos	59,9	59,8	59,6	59,5	59,2	59,3	59,4	59,3	59,5	59,2	58,6	58,1	57,7	57,2	57	56,7	56,8	57	57,1	57,4	
Finlandia	58,3	58,5	58,7	58,3	57,8	56,8	57,1	57,4	57,4	57	56	55,8	56	55,5	55,5	55,6	55	55,2	55,9	55,8	
Francia	49,1	48,9	49,1	50,3	50,1	50,5	50,5	50,9	51,1	51,5	51,5	51,3	51,5	51,7	51,6	51,6	51,5	51,3	51,4	51,3	
Grecia	40,4	39,6	40,1	40,8	42,1	42,1	42,4	42,3	42,4	43,5	44,1	43,8	44	43,8	44,1	44,7	45	44,7	44,3	44,4	
Hungría	41,7	41,1	41,4	42,4	42,3	43,1	43,4	43	42,7	42,8	43,8	44	45	45,1	46,5	47,4	48	48,4	48,7	48,8	
Irlanda	47,2	47,6	48,8	49,1	49,4	51,8	53	57	56,8	56,1	55,3	55	54,8	55,3	54,9	54,8	55,6	55,7	56	56,3	
Islandia	79,8	78,5	78,3	78,7	76,8	77,1	77,8	77,8	77	76,4	76,8	76,4	77,1	77,6	78,7	79,7	79,8	78,9	77,9	77,4	
Israel	53,5	53,7	53,3	54,2	54,7	55,3	55,7	56,2	56,2	57,1	57,5	57,1	58,1	58,2	59,2	59,1	59,4	59,3	59,8	59,6	
Italia	35,7	36,2	36,8	37,3	38,5	38,1	38,2	37,9	38,7	38,2	38,2	38,4	39,7	39,7	40,1	39,8	40,5	40,9	41,1	41,3	
Japón	49,3	49,2	48,5	48,3	48,3	48,4	48,5	48,5	48,4	48,5	48,4	48,2	48,1	48,8	49,2	49,5	50,3	51,1	52,4	53,3	
Letonia	49	50,2	51,4	50,8	50,8	50,7	52,2	53,1	55	54,5	53,9	53,1	54,3	54	53,4	54,1	55	55,2	55,8	55,7	
Lituania	55	53,6	52,6	55	51,5	50,8	50,2	50,2	50,5	52	52,5	52,7	53,2	53	53,9	54,4	55,7	55,8	56,5	57,3	
Luxemburgo	41,4	42,4	43,5	43,7	45,4	46,3	49,4	50,4	48,1	49,9	49,8	50,3	51,9	52,5	53,4	54,6	53,5	55	55,8	55,8	
México	41	40,4	38,1	38,8	39,9	40,9	42,1	42,4	42,3	42,8	42,5	42,8	43,8	43,9	43	43,3	43,4	43	43,5	44,8	
Noruega	69,2	69,5	70,5	69,1	69,1	68,5	68,3	69,4	70,6	69,7	68,6	68,6	68,4	68,3	62,8	62,3	62,1	61,4	61,8	62,1	
Nueva Zelanda	57,4	58,3	59	59,3	59,8	60,8	61,3	61,7	61,9	61,8	61,6	62	62,1	62,5	63,4	63,4	64,6	65,5	65,7	65,8	
Países Bajos	54,1	55,1	55,9	56,5	56,9	55,6	56,1	57,4	58,3	58,8	58,7	58,8	59,3	59,2	58,5	58,8	58,7	58,8	59,1	59,8	
Polonia	50,1	50,3	49	48	47,4	47,7	46,6	46,3	46,6	47,3	47,6	47,8	48,1	48,2	48,5	48,4	48,3	48,4	48,5	48,2	
Portugal	52,7	53,5	54,1	54,8	54,3	55,3	55,5	56	55,8	55,7	55,9	54,6	54,7	54,1	53,8	53,8	53,5	54,1	54,5	54,8	
Reino Unido	54,2	54,1	54,6	54,5	54,9	55,4	55,9	55,7	56	56,2	56,1	56,2	56,4	56,8	57	57,2	57,5	57,8	58	58,5	
República Checa	51,5	51,1	50,8	50,9	50,5	50,7	50,5	49,8	49,3	49,5	49,3	49,5	50	50,9	50,9	51,3	51,9	52,3	52,8	52,6	
República Eslova	52,3	52,9	52,4	52,7	52,6	51,3	50,7	50,6	51	50,3	50,8	50,1	50,7	51	51,1	52	52,5	52,7	52,3	52,3	
Suecia	56,5	58,6	58,7	58,9	58,6	58,8	59,2	59,7	59,8	59,4	67,1	67,9	68,3	68,7	69,1	69,5	69,7	70,2	70,6	71	
Suiza	57,6	58,8	59,3	59,5	59,1	59,3	59,8	59,9	61,3	61,6	60	60,5	60,8	61,1	61,9	62,3	62,8	62,6	62,9	63	
Turquía	26,6	27,1	27,9	26,6	23,3	23,3	23,1	23,1	24	25,5	27,1	28,4	29	30,3	30,2	31,4	32,4	33,5	34,1	34,3	

Países OECD	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Violencia interna	
Alemania	1,68	1,45	1,44	1,34	1,36	1,28	1,21	1,09	1,03	0,99	0,98	0,91	0,81	0,84	0,88	0,83	1,17	0,98	0,95	0,75		
Australia	1,91	1,81	1,89	1,54	1,32	1,28	1,37	1,22	1,22	1,21	1,04	1,1	1,06	1,05	1,03	0,99	0,94	0,85	0,89	0,89		
Austria	1,02	0,86	0,8	0,61	0,72	0,65	0,74	0,54	0,7	0,61	0,69	0,89	0,93	0,72	0,52	0,53	0,62	0,79	0,97	0,86		
Bélgica	2,06	2,73	3,08																			
Canadá	1,78	1,79	1,87	1,74	1,96	2,06	1,87	1,81	1,84	1,81	1,63	1,75	1,57	1,44	1,46	1,69	1,68	1,82	1,78	1,84		
Chile				3,24		3,56	3,61	3,73	3,52	3,73	3,17	3,69	2,49	3,16	2,47	3,39	3,4	4,22	4,4	3,96		
Colombia	67	69,2	69,4	56,7	48	42,5	40,5	39,3	36,5	35,3	34,2	35,3	35,7	33,2	28,4	26,9	25,7	25	25,3	24		
Corea	0,78	0,85	0,77	0,8	0,87	0,84	0,85	0,88	0,87	1,08	0,98	0,81	0,87	0,7	0,74	0,74	0,7	0,59	0,6	0,58		
Dinamarca	1,09	0,97	0,89								0,76	0,82	0,84	0,85	1,31	1,09	0,98	1,24	1,01	1,14		
Eslovenia	1,81	1,41	1,81	1,06	1,36	1	0,6	1,19	0,49	0,64	0,73	0,78	0,68	0,58	0,77	0,97	0,48	0,92	0,48	0,48		
España	1,35	1,4	1,35	1,38	1,2	1,18	1,06	1,06	0,88	0,88	0,85	0,82	0,77	0,64	0,69	0,65	0,63	0,66	0,62	0,71		
Estados Unidos	5,53	6,69	5,65				5,81	5,7	5,43	5,03	4,76	4,71	4,73	4,53	4,44	4,95	5,39	5,32	5,01	5,07		
Finlandia	2,85	3	2,53	1,97	2,82	2,26	2,25	2,44	2,5	2,25	2,22	2,04	1,63	1,64	1,61	1,5	1,35	1,22	1,56	1,59		
Francia	1,78	1,76	1,87	1,64	1,63	1,6	1,43	1,6	1,64	1,31	1,27	1,35	1,23	1,22	1,23	1,57	1,37	1,25	1,2	1,32		
Grecia		1,19	0,84		0,99	1,18	0,98	1,17	1,3	1,39	1,62	1,7	1,54	1,42	1	0,87	0,79	0,81	0,94	0,74		
Hungría	2,01	2,49	2	2,25	2,07	1,63	1,73	1,54	1,81	1,4	1,39	1,47	1,26	1,57	1,49	2,26	2,07	1,64	0,89	0,66		
Irlanda	0,98	1,35	1,33	0,93	0,74	1,26	1,47	1,8	1,15	1,18	1,21	0,91	1,13	1,1		0,67	0,72	0,82	0,81	0,7		
Islandia	1,78	0,35	1,4			1,02	0	0,66	0	0,32	0,62	0,93	0,31	0,31	0,3	0,91	0,3	0,9	0,89	0,29		
Israel	2,59	3,18	3,37	2,72	2,49	2,59	2,29	1,97	1,71	2	2,04	1,96	1,68	1,64	1,38	1,38	1,28	1,49	1,38	1,47		
Italia	1,35	1,25	1,13			1,05	1,07	1,07	1,04	1	0,89	0,93	0,89	0,83	0,79	0,77	0,67	0,62	0,59	0,52		
Japón	0,53	0,55	0,52	0,54	0,55	0,5	0,48	0,45	0,51	0,39	0,36	0,34	0,33	0,29	0,31	0,28	0,28	0,24	0,26	0,25		
Letonia	9,98	9,28	9,17											3,38	2,45	3,17	3,35	3,49	4,15	4,36	3,93	
Lituania	10,6	10,2	8,51		10,1	11,1	8,72	8,5	9,28	7,96	7,01	6,84	6,63	6,58	5,35	5,87	5,29	3,51	3,28	3,41		
Luxemburgo	0,92	2,04	1,35	0,67	0,44	0,87	1,5	1,47	1,65	1,01	1,97	0,77	0	0,18	0,72	0,88	0,86	0,34	0,5	0,65		
México	10,9	10,3	9,92	9,79	8,93	9,36	9,72	8,12	12,6	17,6	22,6	23,5	22,1	19,4	16,6	17	19,9	25,7	29,1	28,7		
Noruega	1,07	0,82	1,01		0,78	0,71	0,71	0,64	0,71	0,6	0,59	2,24	0,54	0,91	0,56	0,46	0,51	0,53	0,47	0,52		
Nueva Zelanda	1,35	1,31	1,51	1,09	1,1	1,48	1,17	1,13	1,19	1,55	0,98	0,88	0,92	1,02	0,94	1,04	1,07	0,74		2,63		
Países Bajos	1,13	1,26	1,21	1,25	1,17	1,06	0,78	0,87	0,91	0,93	0,86	0,85	0,86	0,74	0,73	0,61	0,55	0,78	0,59	0,64		
Polonia	2,22	2,01	1,86						0,85	1,01	1	1,1	1,07		0,8	0,75	0,78	0,68	0,76	0,73	0,67	
Portugal	1,13	1,02	1,15			1,28															0,87	
Reino Unido	1,55	1,63	1,87	1,55	1,59	1,38	1,41	1,42	1,23	1,12	1,19	1	0,97	0,93	0,9	0,99	1,19	1,21	1,12			
República Checa	1,86	1,31	1,36	1,59	1,31	1,05	1,26	1,22	1,09	0,9	0,98	0,81	0,99	0,85	0,76	0,83	0,61	0,62		0,91		
República Eslova	2,39	2,19	2,24	2,54	2	1,72	1,52	1,52	1,59	1,44	1,52	1,61	1,16	1,31	1,2	0,81	1,05	1,36	1,14	1,39		
Suecia	1,08	0,98	1,13	0,95	1,19	0,92	1	1,21	0,89	1	0,97	0,86	0,71	0,9	0,9	1,15	1,08	1,14	1,08	1,11		
Suiza	0,97	1,2	1,19							0,66	0,67	0,58	0,56	0,7	0,5	0,69	0,54	0,53	0,59	0,54		
Turquía				4,29	4,35	4,87	4,61	5,17	4,63		4,24	4,17	4,31			2,85	3,39	3,13	2,62	2,4		

Países OECD	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Fecundidad
Alemania	1,38	1,35	1,34	1,34	1,36	1,34	1,33	1,37	1,38	1,36	1,39	1,39	1,41	1,42	1,47	1,5	1,6	1,57	1,57	1,54	
Australia	1,76	1,74	1,76	1,75	1,77	1,81	1,91	1,96	1,98	1,97	1,93	1,93	1,92	1,86	1,83	1,81	1,75	1,74	1,74	1,66	
Austria	1,36	1,33	1,39	1,38	1,42	1,41	1,41	1,38	1,42	1,39	1,44	1,43	1,44	1,44	1,46	1,49	1,53	1,52	1,47	1,46	
Bélgica	1,67	1,67	1,65	1,67	1,72	1,76	1,8	1,82	1,85	1,84	1,86	1,81	1,8	1,76	1,74	1,7	1,68	1,65	1,62	1,6	
Canadá	1,51	1,54	1,51	1,54	1,55	1,57	1,61	1,66	1,69	1,68	1,64	1,62	1,62	1,6	1,61	1,6	1,59	1,54	1,5	1,47	
Chile	2,06	2,01	1,97	1,94	1,92	1,91	1,9	1,9	1,9	1,89	1,88	1,87	1,85	1,82	1,79	1,75	1,71	1,68	1,65	1,63	
Colombia	2,57	2,52	2,46	2,4	2,33	2,26	2,2	2,14	2,08	2,03	1,99	1,96	1,93	1,91	1,88	1,86	1,84	1,83	1,81	1,79	
Corea	1,48	1,31	1,18	1,19	1,16	1,09	1,13	1,26	1,19	1,15	1,23	1,24	1,3	1,19	1,21	1,24	1,17	1,05	0,98	0,92	
Dinamarca	1,26	1,21	1,21	1,2	1,25	1,26	1,31	1,38	1,53	1,53	1,57	1,56	1,58	1,55	1,58	1,57	1,58	1,62	1,6	1,61	
Eslovenia	1,22	1,23	1,25	1,3	1,31	1,33	1,36	1,38	1,45	1,38	1,37	1,34	1,32	1,27	1,32	1,33	1,34	1,31	1,26	1,23	
España	2,06	2,03	2,02	2,05	2,05	2,06	2,11	2,12	2,07	2	1,93	1,89	1,88	1,86	1,86	1,84	1,82	1,77	1,73	1,71	
Estados Unidos	1,36	1,32	1,36	1,37	1,47	1,52	1,58	1,69	1,72	1,7	1,72	1,61	1,56	1,52	1,54	1,58	1,6	1,59	1,67	1,66	
Finlandia	1,73	1,73	1,72	1,76	1,8	1,8	1,84	1,83	1,85	1,86	1,87	1,83	1,8	1,75	1,71	1,65	1,57	1,49	1,41	1,35	
Francia	1,89	1,9	1,88	1,89	1,92	1,94	2	1,98	2,01	2	2,03	2,01	2,01	1,99	2	1,96	1,92	1,89	1,87	1,86	
Grecia	1,25	1,25	1,28	1,29	1,31	1,34	1,4	1,41	1,5	1,5	1,48	1,4	1,34	1,29	1,3	1,33	1,38	1,35	1,35	1,34	
Hungría	1,32	1,31	1,3	1,27	1,28	1,31	1,34	1,32	1,35	1,32	1,25	1,23	1,34	1,35	1,44	1,45	1,53	1,54	1,55	1,55	
Irlanda	1,89	1,94	1,97	1,96	1,93	1,86	1,91	2,01	2,06	2,06	2,05	2,03	1,98	1,93	1,89	1,85	1,81	1,77	1,75	1,71	
Islandia	2,08	1,95	1,93	1,99	2,04	2,05	2,08	2,09	2,15	2,23	2,2	2,02	2,04	1,93	1,93	1,8	1,74	1,71	1,71	1,74	
Israel	2,95	2,92	2,89	2,95	2,9	2,84	2,88	2,9	2,96	2,96	3,03	2,98	3,05	3,03	3,08	3,09	3,11	3,11	3,09	3,01	
Italia	1,26	1,25	1,27	1,29	1,34	1,34	1,37	1,4	1,45	1,45	1,46	1,44	1,43	1,39	1,37	1,35	1,34	1,32	1,29	1,27	
Japón	1,36	1,33	1,32	1,29	1,29	1,26	1,32	1,34	1,37	1,37	1,39	1,39	1,41	1,43	1,42	1,45	1,44	1,43	1,42	1,36	
Letonia	1,25	1,22	1,26	1,32	1,29	1,39	1,46	1,54	1,58	1,46	1,36	1,33	1,44	1,52	1,65	1,7	1,74	1,69	1,6	1,61	
Lituania	1,39	1,29	1,23	1,26	1,27	1,29	1,33	1,36	1,45	1,5	1,5	1,55	1,6	1,59	1,63	1,7	1,69	1,63	1,63	1,61	
Luxemburgo	1,76	1,66	1,63	1,62	1,66	1,63	1,65	1,61	1,61	1,59	1,63	1,52	1,57	1,55	1,5	1,47	1,41	1,39	1,38	1,34	
México	2,72	2,67	2,62	2,58	2,54	2,5	2,46	2,42	2,39	2,36	2,34	2,32	2,29	2,27	2,24	2,22	2,19	2,16	2,13	2,1	
Noruega	1,85	1,78	1,75	1,8	1,83	1,84	1,9	1,9	1,96	1,98	1,95	1,88	1,85	1,78	1,75	1,72	1,71	1,62	1,56	1,53	
Nueva Zelanda	1,98	1,97	1,89	1,93	1,98	1,97	2,01	2,18	2,19	2,13	2,17	2,09	2,1	2,01	1,92	1,99	1,87	1,81	1,71	1,72	
Países Bajos	1,72	1,71	1,73	1,75	1,72	1,71	1,72	1,72	1,77	1,79	1,79	1,76	1,72	1,68	1,71	1,66	1,66	1,62	1,59	1,57	
Polonia	1,37	1,31	1,25	1,22	1,23	1,24	1,27	1,31	1,39	1,4	1,41	1,33	1,33	1,29	1,32	1,32	1,39	1,48	1,46	1,44	
Portugal	1,55	1,45	1,46	1,44	1,4	1,41	1,37	1,35	1,39	1,34	1,39	1,35	1,28	1,21	1,23	1,31	1,36	1,38	1,42	1,43	
Reino Unido	1,64	1,63	1,63	1,7	1,75	1,76	1,82	1,86	1,91	1,89	1,92	1,91	1,92	1,83	1,81	1,8	1,79	1,74	1,68	1,63	
República Checa	1,15	1,15	1,17	1,18	1,23	1,29	1,34	1,45	1,51	1,51	1,51	1,43	1,45	1,46	1,53	1,57	1,63	1,69	1,71	1,71	
República Eslova	1,3	1,2	1,19	1,2	1,25	1,27	1,25	1,27	1,34	1,44	1,43	1,45	1,34	1,34	1,37	1,4	1,48	1,52	1,54	1,57	
Suecia	1,54	1,57	1,65	1,71	1,75	1,77	1,85	1,88	1,91	1,94	1,98	1,9	1,91	1,89	1,88	1,85	1,85	1,78	1,76	1,71	
Suiza	1,5	1,38	1,39	1,39	1,42	1,42	1,44	1,46	1,48	1,5	1,52	1,52	1,52	1,52	1,54	1,54	1,54	1,52	1,52	1,48	
Turquía	2,5	2,45	2,4	2,35	2,31	2,27	2,24	2,21	2,19	2,17	2,15	2,14	2,13	2,12	2,11	2,1	2,09	2,08	2,07	2,06	