



Universidad de Valladolid

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Trabajo de Fin de Grado

Grado en Economía

Los factores explicativos de la satisfacción en la vida. Análisis estadístico y econométrico.

Presentado por:

Aleksandar Valeriev Georgiev

Tutelado por:

Pilar Zarzosa Espina

Valladolid, 18 de marzo del 2024

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. EL BIENESTAR SOCIAL, DEFINICIÓN, PROBLEMAS Y SU RESOLUCIÓN	5
2. ESTUDIOS SOBRE EL BIENESTAR.....	10
3. ANALISIS DESCRIPTIVO	13
4. ANALISIS ECONOMÉTRICO.....	22
4.1 MODELOS ECONOMÉTRICOS DESCARTADOS.....	24
4.2 MODELO ECONOMÉTRICO FINAL.....	26
4.2.1 NORMALIDAD	27
4.2.2 HOMOCEDASTICIDAD	28
4.2.3 MULTICOLINEALIDAD.....	29
4.2.4 FORMA FUNCIONAL	30
4.2.5 SIGNIFICACIÓN CONJUNTA.....	31
4.2.6 COEFICIENTES ESTANDARIZADOS.....	32
5. CONCLUSIONES	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
ANEXO	37

ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICOS

Tabla 1.1: Indicadores del <i>better life index</i>	9
Gráfico 3.1 Evolución de variables 2003-2020.....	15
Gráfico 3.2 Evolución de variables 2003-2020.....	17
Gráfico 3.3 Evolución de variables 2003-2020.....	19
Gráfico 3.4 Tasas de crecimiento interanuales 2003-2020	20
Gráfico 3.5 Tasas de crecimiento interanuales 2003-2020	22
Gráfico 4.1 Diagrama de dispersión.....	29
Figura 4.1 Resultado de la prueba de normalidad de Jarque-Bera.....	27
Figura 4.2 Resultado de la prueba de White	29
Figura 4.3 Resultado de FIV	30
Figura 4.4 Resultado prueba Ramsey Reset	31
Figura 4.5 Resultado prueba de Wald.....	32
Figura 4.6 Coeficientes estandarizados	33

RESUMEN

En este trabajo nos acercaremos al concepto de bienestar social y a algunos enfoques, mediante los que se ha intentado medir. Después de analizar otras investigaciones, nuestra aportación se ha centrado en estudiar un indicador concreto, el índice de satisfacción con la vida, desde una doble óptica. Por un lado, hemos analizado la evolución temporal, junto con la de ciertas variables determinantes del bienestar y, por otro lado, según la literatura analizada hemos elaborado un modelo econométrico con datos del 2020 para 117 países, lo cual nos ha permitido obtener conclusiones sobre los factores determinantes de la satisfacción con la vida.

ABSTRACT

In this work, we will delve into the concept of social well-being and explore some approaches that have been attempted to measure it. After analyzing other research studies, our contribution focuses on studying a specific indicator, the life satisfaction index, from a dual perspective. On one hand, we have analyzed its temporal evolution along with certain determining variables of well-being. On the other hand, we have developed an econometric model using data from 2020 for 117 countries, which has allowed us to draw conclusions about the determining factors of life satisfaction.

PALABRAS CLAVE

Bienestar social, crecimiento, cuantificación, modelo econométrico.

KEYWORDS

Social well-being, growth, quantification, econometric model.

JEL CLASSIFICATION (JOURNAL ECONOMIC OF LITERATURE)

C01, C12, C51.

1. EL BIENESTAR SOCIAL, DEFINICIÓN, PROBLEMAS Y SU RESOLUCIÓN

En primer lugar, trataremos de definir qué es el bienestar social. Según la RAE el bienestar se define como “vida holgada o abastecida de cuanto conduce a pasarlo bien y con tranquilidad”. Otra definición sobre el bienestar es que “es un sentimiento de satisfacción y encierra aspectos materiales e inmateriales puesto que el nivel de satisfacción viene determinado por una serie de condiciones materiales y por la actitud del individuo ante esas condiciones” (Zarzosa, 1996, p. 20).

Zarzosa (1996, p. 19-20) indica el hecho de que se mezclan de forma errónea tres términos a la hora de hablar del bienestar: crecimiento, desarrollo y bienestar. Aclara que el crecimiento es el aumento de ciertas variables, el desarrollo una organización de la economía y el bienestar una anexión entre lo económico y lo social.

Una vez definido el concepto de bienestar, vamos a ver que a la hora de intentar cuantificarlo presenta diferentes problemas que nos expone Zarzosa (1996, p. 21):

- 1) El bienestar social es un concepto imposible de cuantificar, debido a que, entre otras cosas, implica la medición de las sensaciones de las personas, algo que es claramente subjetivo e innumerable.
- 2) Una aproximación a la medición del bienestar social es intentar ver qué factores lo generan como nivel de renta, acceso a la vivienda, ocio, educación, acceso a internet, natalidad, etc. y cómo afectan de manera subjetiva al nivel de bienestar.
- 3) El bienestar social se mide de forma individual para cada individuo de forma independiente unos de otros. Tales individuos forman parte de un grupo, es decir, los resultados de la cuantificación del bienestar social surgen de la medición del bienestar individual. Pasar del nivel individual al colectivo no es algo instantáneo porque pueden surgir diferentes opiniones, recordamos que la percepción es subjetiva.

Abordando este último problema, como solución a él, aparece la siguiente idea expuesta por Zarzosa (1996, p. 28) y es que el bienestar social cumple el óptimo de Pareto. Es decir, si un individuo aumenta su bienestar individual y el de los demás se mantiene, el bienestar social aumenta, sucediendo de forma análoga

cuando un individuo disminuye su bienestar; pero sí de forma simultánea el bienestar de unos aumenta y el de otros disminuye, hay cierta incertidumbre sobre el resultado en el bienestar social.

Una vez abordada la definición del bienestar social y sus dificultades, tendremos que ver cómo cuantificamos esta variable. De esta labor a nivel mundial se encarga principalmente la ONU seguida de la OCDE con diferentes indicadores sociales que han ido presentando en sus informes periódicamente. Actualmente los indicadores con más peso sobre el tema son los que se abordan en el Informe Mundial sobre la Felicidad que publica la ONU, o el índice “*better life index*” propuesto por la OCDE.

En la década de los años sesenta, el principal objetivo de las naciones era el aumento del PNB, entendiendo tal aumento como una mejora de la riqueza y de la situación de cada país. Con lo expuesto anteriormente, vemos el choque entre los conceptos “crecimiento” y “bienestar” en la percepción de por aquel entonces, y es por ello, que se comenzaron a utilizar otras variables e índices sociales para la medición del bienestar social que distan del crecimiento económico como son la sanidad, educación, vivienda, etc. cobrando cada vez más importancia en la medición del bienestar. Con el auge de tales indicadores sociales, la cuantificación de tales variables en la sociedad era de manera más directa, clara y permitía cuantificar el efecto real de cada variable en el aspecto social, por ejemplo, el nivel de educación de un país y su influencia en los salarios.

La definición que nos otorga la OCDE sobre el término “indicador social” es la siguiente: “una medida estadística directa y válida que permite observar el nivel y las variaciones en el tiempo de una preocupación social fundamental” (Zarzosa, 1996, p. 36).

Aunque estos indicadores sociales como nos señala el INE recogido en Zarzosa (1996, p. 48-49), también tienen sus desventajas; entre las más destacables se encuentran:

- A. Difícil interpretación del indicador, a veces, pueden presentar ambigüedad. Para ello, es preciso definir correctamente la variable y su interpretación.
- B. Escasez de datos estadísticos. Llevado al campo que abordamos en este documento, y como ejemplo, el primer Informe Mundial de la

Felicidad promovido por la ONU se publicó en 2012, aunque para algunos países existen datos sobre este índice desde 2003.

- C. La heterogeneidad de las fuentes nos impide realizar comparaciones entre diferentes zonas territoriales.
- D. Falta de indicadores capaces de medir la subjetividad a la que se enfrenta la medición del bienestar social, es decir, resulta difícil cuantificar en una misma escala percepciones de cada individuo.

Con lo anteriormente expuesto, vamos a ver diferencias entre el índice que trata la ONU en el Informe Mundial de la Felicidad y el *Better Life Index* de la OCDE.

El índice *Better Life* tratado por la OCDE, nos aporta una idea global mediante una serie de índices dándonos una percepción de la situación de cada país con datos tanto subjetivos como objetivos, presentados en porcentajes, ratios, moneda, medias u años. Dichos estadísticos se clasifican en diferentes grupos de interés en cuanto al bienestar general; concretamente, separa la información en once grupos diferentes y cada uno de ellos con distintas variables, tal información dividida en los once grupos mencionados y cada uno de ellos con los estadísticos y su unidad de medida correspondiente, se muestran en la tabla 1.1. Todos los grupos menos uno de ellos, son cuantificados con datos objetivos. El grupo que refleja abiertamente las percepciones subjetivas de los individuos es el denominado "Satisfacción", y es que, señala la percepción del nivel de vida de cada uno de los individuos de una región concreta, mostrando como resultado final el promedio de tal zona geográfica.

Observamos que este índice resuelve los problemas que hemos mencionado anteriormente; el problema expuesto en Zarzosa (1996, p. 21, 48-49) recogido en este documento como 1 (p. 3), observamos como la OCDE cuantifica el nivel de vida de los ciudadanos dividido por países de forma objetiva en diez de los once indicadores, mostrando un abanico amplio de variables que nos permiten una visión global de la situación en cada país de forma fácilmente interpretable resolviendo los problemas 2 (p. 3), A., B. y D. (p. 5) de este texto.

El problema 3 citado en este documento (p.3) se ve clara su resolución en el indicador subjetivo del índice "better life" aunque también en el resto de los indicadores es resuelto a través de las unidades de medida, en su mayoría.

Debido a que es un índice creado y expuesto por la OCDE, resolvemos el último problema que nos queda por comentar, el nombrado C (p. 5), y es que gracias a que la OCDE sea la única institución encargada de su medición, asegura una comparación fiable tanto de forma vertical, es decir, una comparación de una misma zona en diferentes períodos de tiempo, como horizontal, en un período concreto entre diferentes países. Vemos que el Índice Global para una Vida Mejor, no es un índice en sí, sino que es la manera en la que la OCDE se refiere a un conjunto global de índices que permiten el análisis del bienestar social global y que abarcan una serie de factores que responden a las necesidades básicas de un ciudadano en cualquier país con el fin de promover políticas que lleven a una mejor vida a los ciudadanos, así como la comparación entre diferentes países.

Aunque como aclaración, que la OCDE sea el organismo encargado de su medición y cuantificación, no impide que otras instituciones lo puedan usar. Y es que la ONU en su Informe Mundial sobre la Felicidad, usa un indicador concreto del *Better Life Index*. Utiliza el indicador subjetivo de este, por lo que no hay ninguna diferencia respecto a un indicador y otro entre ambos organismos; sencillamente, es que la ONU se centra en el Índice de Satisfacción recogido en el Índice para una Vida Mejor de la OCDE. Pero la ONU intenta ir más allá, como haremos nosotros en el apartado 4 de este documento, la ONU en su Informe Mundial sobre la Felicidad intenta ver qué peso tienen los siguientes factores en el cómputo del *Life Satisfaction Index*: el PIB, soporte social, esperanza de vida, libertad de decisión sobre tu vida, generosidad, percepción de la corrupción y distopía. Cada factor comprende un peso en el cómputo global del *Life Satisfaction Index*, siendo diferente para cada país tanto los factores como el indicador. Esto, nos permite ver cuál es la importancia que cada país da a cada uno de esos factores y la comparación global de éste entre ellos. Se puede ver con más detalle en la ONU p. 17-20.

Tabla 1.1: Indicadores del *better life index*

VIVIENDA	Gasto en vivienda	<i>Proporción de costos de vivienda en el ingreso neto ajustado a las familias</i>	
	Vivienda con instalaciones básicas	<i>Porcentaje de personas con inodoros con agua corriente dentro del hogar</i>	
	Habitaciones por persona	<i>Número promedio de habitaciones compartidas por una persona en una vivienda</i>	
INGRESOS	Patrimonio neto familiar	<i>Promedio de los activos financieros de una familia menos sus pasivos</i>	
	Ingreso familiar disponible	<i>Cantidad promedio que gana una familia al año después de impuestos</i>	
EMPLEO	Seguridad en el empleo	<i>Pérdida esperada de ingresos cuando alguien queda desempleado</i>	
	Ingresos personales	<i>Ingresos anuales promedio por empleado a tiempo completo</i>	
	Tasa de empleo largo plazo	<i>Porcentaje de personas de 15 a 64 años que no trabajan pero han buscado empleo más de un año</i>	
	Tasa de empleo	<i>Porcentaje de personas de 15 a 64 con empleo remunerado</i>	
COMUNIDAD	Calidad de apoyo social	<i>Porcentaje de personas con amigos o parientes en quienes confiar en caso de necesidad</i>	
EDUCACIÓN	Años de educación	<i>Duración promedio de la educación formal en la que un niño de 5 años puede matricularse</i>	
	Nivel de educación	<i>Porcentaje de personas de 25 a 64 graduadas por lo menos en educación media superior</i>	
	Competencias en matemáticas, lectura y ciencias	<i>Desempeño promedio según informe PISA</i>	
MEDIO AMBIENTE	Calidad del agua	<i>Porcentaje de personas que informan estar contentas con la calidad del agua local</i>	
	Contaminación del aire	<i>Concentración promedio de partículas PM2.5 en ciudades con poblaciones >100mil habitantes</i>	
SATISFACCIÓN	Satisfacción	<i>Autoevaluación promedio de la satisfacción de la vida del 0 al 10</i>	
SEGURIDAD	Tasa de homicidios	<i>Número de homicidios por cada 100mil personas</i>	
	Sentimiento al caminar solos por la noche	<i>Porcentaje de personas que sienten seguridad</i>	
BALANCE VIDA-TRABAJO	Tiempo de ocio y cuidado personal	<i>Promedio de minutos diarios dedicados al ocio y cuidado personal</i>	
	Empleados que trabajan muchas horas	<i>Porcentaje de empleados que trabajan más de 50h semanales</i>	
COMPROMISO CÍVICO	Participación electoral	<i>Porcentaje de votantes registrados durante las elecciones recientes</i>	
	Participación en elaboración de regulaciones	<i>Nivel de transparencia gubernamental al preparar regulaciones</i>	
SALUD	Esperanza de vida	<i>Promedio de años que una persona puede esperar vivir</i>	
	Salud según informan las personas	<i>Porcentaje de personas que indican que su salud es buena</i>	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de OCDE (2022)

2. ESTUDIOS SOBRE EL BIENESTAR

Para poder profundizar más en la medición del bienestar social, vamos a presentar y comentar estudios recientes que abordan el tema desde diferentes puntos de vista.

El primer estudio que comentaremos será el abordado por Arévalo (2020) en el que mediante un modelo econométrico relacionan el bienestar social y ambiental con el crecimiento económico para América Latina. Como hipótesis de partida se señala en Arévalo (2020, p. 293) que para cada país existe un umbral a partir del cual el crecimiento económico comienza a deteriorar la calidad de vida a causa del aumento de los costes económicos y ambientales; esta hipótesis se pudo ver por primera vez en Estados Unidos entre 1950 y 1970.

Como metodología en este artículo, utilizan para el período 2000-2018 datos de catorce países de América Latina para poder estimar el Índice de Bienestar Económico Sostenible (IBES) en donde nos presentan el siguiente modelo econométrico:

$$IBES = \beta_0 + \beta_1 CPA + \beta_2 GPNDE + \beta_3 GPNDS + \beta_4 TNR \pm \beta_5 AK - \beta_6 CDA - \beta_7 DKN + u_i(1)$$

Leyenda de (1)
IBES: Índice de Bienestar Económico Sostenible, expresado en millones de dólares.
CPA: Consumo personal ajustado, expresado en millones de dólares de 2010.
TNR: Valor del trabajo doméstico, expresado en millones de dólares de 2010.
GPNDE: Gasto público no defensivo en educación, expresado en millones de dólares de 2010.
GPNDS: Gasto público no defensivo en salud, expresado en millones de dólares de 2010.
CDA: Costos por degradación ambiental, expresados en millones de dólares de 2010.
DKN: Depreciación del capital natural, expresado en millones de dólares de 2010.
AK: Crecimiento neto de capital, expresado en millones de dólares de 2010.

Fuente: Arévalo (2020, p. 296)

Una vez estimado el IBES, los autores del citado artículo pasan a la comparación con el PIB mediante un modelo econométrico que no realiza distinción entre las variables endógenas y exógenas, un modelo autorregresivo, en la página 297 explican el motivo; es debido a que las variables presentan un orden de integración (número de veces que hay que aplicar primeras diferencias

para que la serie sea estacionaria) diferente al tener datos panel de 14 países con 19 años.

El análisis sobre la relación entre el crecimiento económico y el bienestar social y ambiental lo hacen mediante:

$$LOGIBES_{pcit} = 0.18 + 0.774LOGPIB_{pcit} + u_{it}(2)$$

Leyenda de (2)
LOGIBES _{pcit} : Logaritmo del índice de bienestar económico sostenible per cápita a precios constantes de 2010 en miles de dólares para t períodos.
LOGPIB _{pcit} : Logaritmo del producto interno bruto per cápita a precios constantes de 2010 en miles de dólares para t períodos.
u _{it} : Término de perturbación estocástico para t períodos

Fuente: Arévalo (2020, p. 297)

En el estudio vemos una correlación positiva entre el PIB y el IBES para el período determinado en los catorce países seleccionados. Destacando como relevante que en la ecuación (2) la varianza de la variable endógena es explicada únicamente en un 15,93% por la variable exógena, es decir, el bienestar social y ambiental viene explicado por el PIBpc en ese porcentaje. Pese a esta leve relación entre variables, Arévalo acepta la significación de la variable independiente, en la prueba de Hausman realizado por Arévalo (2020, p. 304) tenemos como resultado un valor de 8,422 y un p-valor de 0,01 aceptando por tanto la hipótesis nula que nos indica que el estimador MCO utilizado es consistente porque los regresores son al menos contemporáneamente exógenos.

La conclusión del estudio vista en Arévalo (2020, p. 306), observan las diferencias entre el IBES per cápita y el PIB per cápita en miles de dólares en el período indicado; dónde el IBESpc comienza en el año 2000 con un valor de 1.300\$ per cápita aproximadamente y termina en el 2018 con 4.000\$ pc con un valor promedio de 2.831\$ en el período. A su vez, el PIBpc tiene unos valores en los años 2000 y 2018 de 6.000\$ y 9.595\$ per cápita respectivamente, con una media de 7.700\$ en el período. Lo que nos indica que el crecimiento del PIBpc sobrestima el bienestar medido por el IBESpc.

En cuanto al modelo econométrico, nos indica una leve relación entre las variables a corto plazo, y es que un aumento positivo del PIBpc nos aporta un crecimiento del IBESpc a corto plazo del 1,21% mientras que en el largo plazo 0,45%.

El segundo artículo que analizaremos en este documento, Briseño (2019), nos aporta un estudio mediante un modelo econométrico del *bienestar subjetivo* como variable endógena y el comportamiento de tal variable a través del acceso al *agua potable* y el *empleo* como variables exógenas, viendo así un acercamiento de la calidad de vida y su percepción en la sociedad, mediante el acceso a bienes de primera necesidad y el logro económico de cada individuo, medido a través del empleo.

Briseño (2019, p. 29) realiza una puntualización de porqué eligen el acceso al agua potable; el 48% de la población mundial —3.6 mil millones— vive en zonas con elevada escasez de agua y 844 millones aproximadamente no cuentan con acceso a ésta con el fin de satisfacer sus necesidades vitales. La ONU, según Briseño (2019), señala que “un mejor acceso al agua puede contribuir a la erradicación de la pobreza extrema y el hambre, elevar el nivel educativo de la población, dignificar a la mujer, reducir la mortalidad infantil, mejorar la salud materna y combatir algunas enfermedades” (p. 29). Tales declaraciones llevaron a que en 2010 la Asamblea General de la ONU declaró derecho humano esencial el acceso al agua potable segura y limpia.

En sociedades desarrolladas el acceso a agua potable, no parece ser un hecho diferenciador en cuanto al bienestar subjetivo debido a su abundancia; en zonas como Europa y Norte América el 100% del agua potable es gestionada de forma segura, mientras que en regiones como África Subsahariana es del 54% (OMS, p. 16) llevando así a diferencias entre las distintas zonas en cuanto a la calidad de vida.

Además, en el artículo, Briseño (2019, p. 31) indica los motivos por los que se elige el *empleo* como segunda variable explicativa. Destacamos las siguientes: la situación de empleo de una persona implica que se encuentra integrada en la sociedad a la que pertenece; la correlación negativa existente entre felicidad y desempleo, generando este último, episodios de depresión e insatisfacción.

Mediante un análisis econométrico, realizan un modelo de mínimos cuadrados ordinarios con datos de 131 países para el año 2014:

$$H = -3.14704 + 0.033629W + 0.066167E \quad (3)$$

Leyenda de (3)
Bienestar Subjetivo (<i>H</i>): Vida posible conforme a Escalera de Cantril 0 a 10 (más es mejor)

Acceso al agua potable (W): Porcentaje de personas con acceso a agua entubada 0 a 100 (100 es cobertura total)
Empleo (E): porcentaje de empleo 0 a 100 (más es mejor)

Fuente: Briseño (2019, p. 32)

El coeficiente de determinación de la ecuación (3) es de 0.59, es decir, que el 59% de la varianza del bienestar subjetivo viene explicada por el acceso al agua potable y el empleo. Además, en el modelo se aceptan las hipótesis de normalidad, homocedasticidad y la linealidad, según la prueba de Ramsey —modelo restringido— (Briseño, 2019, p. 33).

Como conclusión en este artículo, observamos una correlación positiva existente entre la variable endógena y las variables exógenas, el aumento de ambas variables exógenas lleva a un aumento de la percepción de la sociedad en cuanto a su propio bienestar, por lo que es aceptable que la ONU declare la importancia del suministro de agua potable de forma global y los gobiernos regionales fomenten la existencia de políticas activas que permitan la creación de empleo.

3. ANALISIS DESCRIPTIVO

A continuación, realizaremos un análisis descriptivo de las variables que usaremos en nuestro análisis econométrico, en el próximo punto del documento: el *Índice Life Satisfaction* (Y) como variable endógena, el *PIBpc* en dólares 2015 (X_1), la Esperanza de Vida medida en años (X_2), el Desempleo respecto al total de activos en porcentaje (X_3), el Gasto del gobierno en educación respecto al gasto total en porcentaje (X_4), la Tasa de Homicidios por cada cien mil personas (X_5) y las toneladas métricas per cápita de CO_2 (X_6) como variables exógenas. A continuación, damos una breve explicación de por qué elegimos estas variables para nuestro estudio. En primer lugar, elegimos el *Índice Life Satisfaction* como variable endógena debido a que es una manera de medir de forma subjetiva el bienestar social de una zona concreta. Además, son variables mundialmente reconocidas al estar recogidas en la base de datos del Banco Mundial y, por tanto, aceptadas por gobiernos y organismos internacionales. En segundo lugar, todas las variables exógenas son fácilmente interpretables y nos aporta información sobre el nivel de desarrollo de cada país, viendo así el tipo de correlación entre la percepción subjetiva de la calidad de vida de un país con el nivel económico, sanitario, laboral, educativo, medioambiental y de seguridad

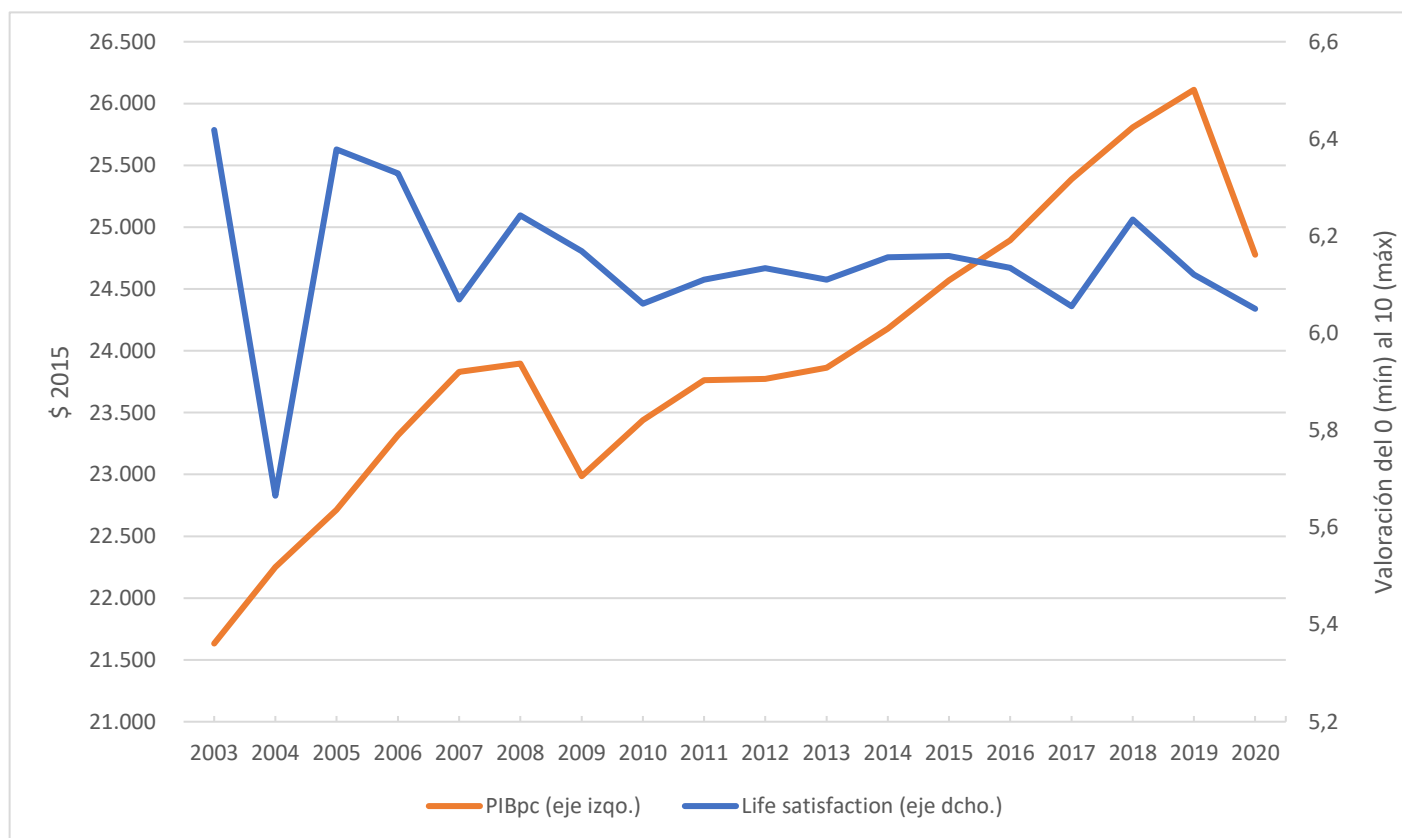
ciudadana en cada país, aspectos fundamentales que engloban el cómputo total de la vida de sus ciudadanos. Anteriormente, hemos podido observar esto en los trabajos que hemos mencionado de Arévalo (2020) y Briseño (2019) donde intentan buscar mediante un modelo econométrico, cómo afectan estos aspectos a la percepción del bienestar medida a través del índice de bienestar económico sostenible per cápita (Arévalo, 2020) y Vida posible conforme a Escalera (Briseño, 2019).

Las variables exógenas elegidas afectan directamente a la percepción de los individuos en su calidad de vida; creemos que, por tanto, afecta a su nivel de bienestar aludiendo a las variables que afectan de forma genérica al cómputo global de ciudadanos, en diferentes áreas de la vida de éstos.

En este epígrafe se realiza un análisis de la evolución del promedio de cada variable de interés, a lo largo del período 2003-2020 para el conjunto de países: Alemania, Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, Rep. Checa, China, Dinamarca, Egipto, Francia, Grecia, Hungría, India, Irán, Italia, Japón, Jordania, Líbano, México, Holanda, Pakistán, Polonia, Rumanía, Arabia Saudí, España, Suecia, Turquía, Reino Unido, y EE. UU. Destacar que en China, India y EE.UU. usamos a lo largo de este punto datos del 2004 por falta de datos en 2003. Hemos elegido estos países por tener diferentes localizaciones geográficas que representan globalmente todas las áreas geográficas del globo terráqueo (América, Asia, Europa, etc.) además, son países reconocidos internacionalmente, en donde, el lector puede posicionar fácilmente la situación económica y social de cada uno de esos 29 países.

En el gráfico 3.1 podemos ver la evolución del promedio de las variables Y y X_1 para los 29 países citados anteriormente, en el período 2003-2020. La variable Y es el Índice *Life Satisfaction* medido por la OCDE y su eje de ordenadas es el eje derecho del gráfico. La variable X_1 (PIBpc) del gráfico superior, está medida a precios constantes en dólares 2015 y su eje de ordenadas está representado el eje izquierdo del gráfico.

Gráfico 3.1 Evolución de variables 2003-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial y Ortiz-Espina.

En cuanto a la evolución de las variables, comenzaremos comentando la variable *Y* (*Life Satisfaction*), vemos que en el período 2003-2020, es una variable que se mantiene estable entre los valores 6-6,4 a excepción del año 2004 cuyo valor es 5,67, lo trataremos como valor atípico debido a que es un valor que solo muestra el promedio entre China, India y EE. UU. por no tener valores para el resto de los países. En el período, 2003-2007 el Índice *Life Satisfaction* disminuye pasando de 6,42 en el principio a 6,07 en 2007; siguiendo el ritmo contrario a las variables exógenas, como veremos a continuación en los siguientes gráficos. En la etapa correspondiente a la crisis financiera de 2008, tiene un valor promedio ligeramente inferior al período 2003-2007, siendo 6,15 y 6,3 respectivamente, luego, la percepción subjetiva de satisfacción social se ve mermada como consecuencia de la crisis, por lo tanto, tal índice es sensible a la coyuntura económica. En el período 2010-2017 se mantiene estable, comenzando en 6,06 y finalizando este período con el mismo valor, con un valor promedio de 6,11 no teniendo gran variabilidad. Al final del período 2003-2020, en 2018 aumenta hasta 6,23 y decrece alcanzando en 2020 un valor de 6,05.

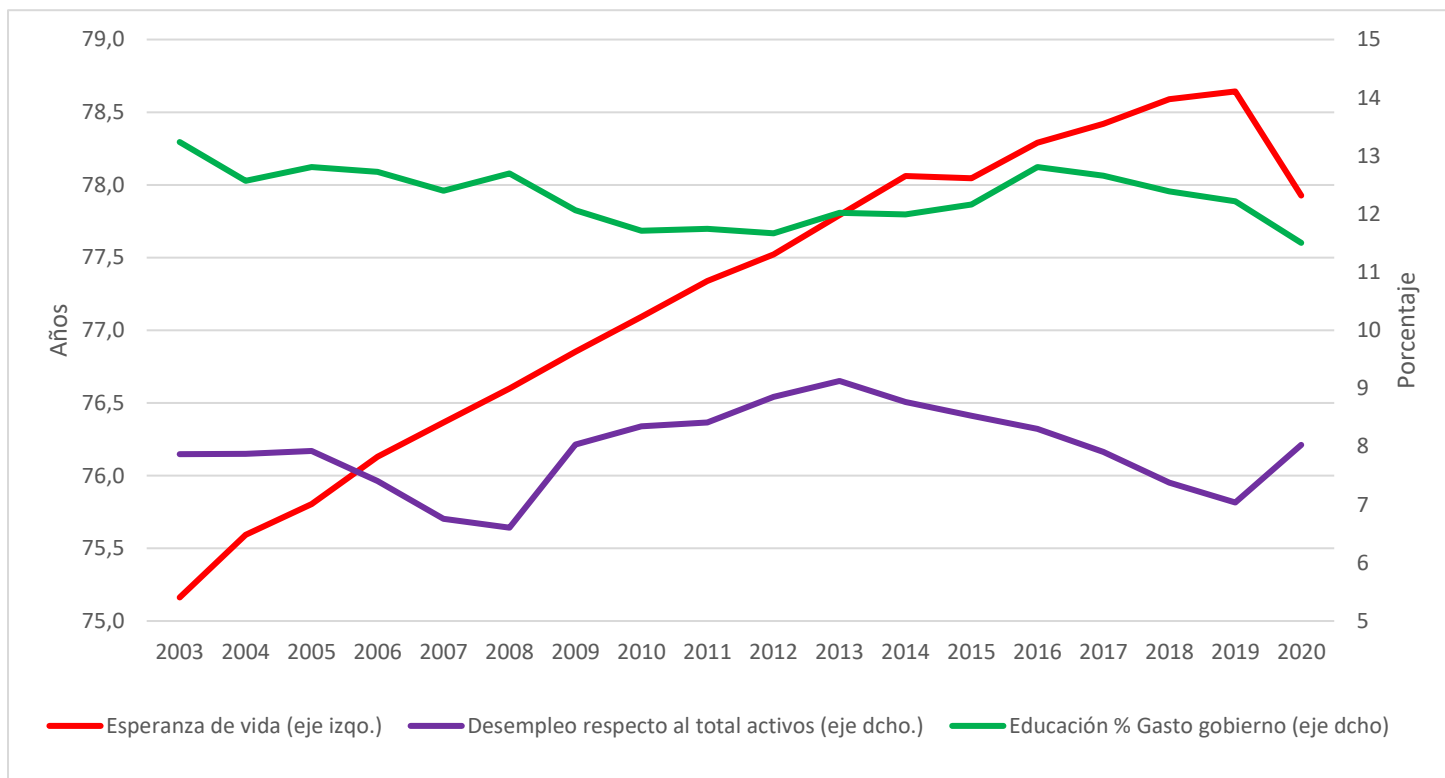
Globalmente, vemos una variabilidad mínima de esta variable, pero sufre pequeñas variaciones que pueden ser compensadas por las variables exógenas, la variación de una en un sentido puede ser compensada por la variación en el sentido contrario de otra haciendo que la variable endógena no tenga gran variabilidad, lo podremos ver en los siguientes gráficos que tratan la evolución del resto de exógenas.

Pasamos a comentar la variable X_1 (PIBpc a precios constantes en \$ 2015), vemos que comienza en 2003 en 21.632\$, por lo que los 29 países se pueden considerar en promedio como desarrollados. Aumenta hasta el 2008 alcanzando un valor de 23.897\$ siendo una época de crecimiento económico; en 2009 la variable disminuye hasta 22.985\$, disminuyendo en 1.000\$ en el período 2008-2009. Tal variable se recupera rápidamente de la crisis de 2008 ya que el único año en el que decrece es en el 2009, aunque en el período 2009-2013 se estanca en un promedio de 23.700\$ aproximadamente, en tal período aumenta de forma tibia anualmente. No deja de aumentar hasta el 2019, alcanzando 26.111\$ y en el 2020 alcanza valores similares al 2016, con un valor de 24.777\$, decreciendo en 1.300\$ en un año, viendo así el impacto económico de la crisis del COVID-19. Con estos datos podemos indicar que, en los países estudiados, en cuanto a términos nominales la crisis del COVID-19 tuvo un mayor impacto económico que la crisis financiera del 2008, reduciéndose en la crisis del 2020 en 300\$ más que en la del 2008.

Pasamos a comentar el gráfico 3.2, donde vemos la evolución de las variables exógenas X_2 (esperanza de vida), X_3 (desempleo respecto al total de activos) y X_4 (gasto en educación respecto al total del gasto del gobierno). La variable X_2 (esperanza de vida) tiene como eje de ordenadas el eje izquierdo y las otras variables el eje derecho. En cuanto a la variable X_2 esperanza de vida, vemos una constante evolución creciendo en el período 2003-2020 en 3,5 años, teniendo en 2003 un valor de 75,1 años y en 2019, que es cuando alcanza el valor máximo, de 78,6; el único año en el que decrece es en 2020 debido a la pandemia mundial del Covid-19, decreciendo la esperanza de vida en 0,7 años,

lo que supone un retroceso de 5 años en cuanto a la evolución de la variable teniendo el mismo valor que en el 2015. Tal variable tiene un aumento anual medio acumulativo de 0,21 años, luego por cada 5 años la población gana un 1

Gráfico 3.2 Evolución de variables 2003-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial y Ortiz-Espina

año en cuanto a la Esperanza de Vida.

En cuanto a la variable X_3 (desempleo respecto al total de activos) podemos observar si trazamos una línea de tendencia sería una recta paralela al eje de abscisas fijada en el 7% del eje de ordenadas durante todo el período. Vemos una disminución en el periodo 2005-2008 pasando de un 7,9% a un 6,6%, esta disminución se puede explicar debido a la buena coyuntura económica que había en tal período. Con la llegada de la crisis, desde 2008 hasta el 2012 aumenta hasta alcanzar el máximo global en este análisis con un valor de 9,1%; desde el 2012 hasta el 2019 disminuye anualmente alcanzando un valor aproximado al 2008 y en 2020 repunta alcanzando un 8% el desempleo (X_3) con motivo de la pandemia. Observamos que en el período global 2003-2020 la variable empieza y termina prácticamente en el mismo valor.

Terminamos el análisis del gráfico 3.2 con el comentario de la variable X_4 (gasto en educación respecto al total del gasto del gobierno). Podemos hacer un análisis análogo a la variable anterior, pero con diferentes valores entre el 2003 y el 2020 y con un valor promedio anual acumulativo de crecimiento de -0,82%, comenzando en un 13% y terminado en 2020 11,5%. Desde el 2003 hasta el

2012 decrece llegando al valor mínimo de la variable de un 11,5%, tal valor se repite en 2020. Crece únicamente en el período 2012-2017 pasando de un 11,5% a un 12,8%, situándose en el valor máximo que vemos tanto en 2017 como en 2008 aproximadamente. Hasta el 2020 disminuyendo con el mínimo valor. La disminución de esta variable en el período 2003-2020 puede deberse tanto a recortes gubernamentales, como a un gasto constante en educación (X_4) pese al aumento del gasto total y esto dependerá de la ideología política del gobierno de cada nación, pero remarcar que esta disminución en educación no tiene por qué ser negativa. Con la llegada de nuevas tecnologías se puede llegar a los mismos niveles de educación con un menor número de recursos.

El último gráfico que incluye la evolución de las variables recoge las variables X_5 (tasa de homicidios por cada cien mil personas) y X_6 (toneladas métricas per cápita de CO_2), es el 3.3. En cuanto a la tasa de homicidios por cada 100 mil habitantes (X_5) se reduce desde 2003 hasta el 2007 de un 3,7 a un 3,2 con un repunte en 2006 pasando de un 3,2 en 2005 a un 3,3 en 2006. En 2007 alcanza el mínimo en el período global. Después sufre un aumento constante hasta el 2011 con el valor de inicio de 2003 y en 2020 alcanza un valor del 3,6 con un repunte en 2019 de un 3,7. Vemos que se mantiene entre unos valores constantes de 3,2 a 3,7 con una tasa de crecimiento anual acumulativo de -0,18%, con una evolución pareja a una variable que sigue las tendencias del ciclo económico. La última variable exógena por comentar, la X_6 (toneladas métricas per cápita de CO_2) vemos un decrecimiento constante con una media de decrecimiento anual acumulativa de -1%. Hay que aclarar que para tal variable no hay datos para el año 2020, por lo que comentaremos el período 2003-2019. Observamos que del 2003 al 2007 se mantiene constante en un valor de 7,8 toneladas métricas per cápita. Después desciende constantemente hasta el 2019 alcanzando un valor de 6,55, es decir, en 12 años ha habido una disminución de 1,25 toneladas métricas per cápita en el cómputo de los países analizados, matizar con un pequeño repunte en el año 2010 que pasa de un 7,3 en 2009 a un 7,4 en 2010 tratándose como valor atípico ya que tal variable es independiente al valor del barril de petróleo, materia prima fundamental en el mundo y principal causante de la contaminación.

Pasamos a comentar el gráfico 3.4 donde se observan las tasas de crecimiento interanuales de las variables *Índice Life Satisfaction* (Y), el *PIBpc* en

dólares 2015 (X_1), la esperanza de vida medida en años (X_2) y el desempleo respecto al total de activos en porcentaje (X_3), en el período 2003-2020 del promedio de los 29 países analizados. Globalmente, vemos una convergencia de las tasas de crecimiento de las variables desde el año 2007 hasta el 2019 a excepción del desempleo que sigue el comportamiento contrario a la variable endógena. En el modelo econométrico veremos que esto afectará al efecto marginal de la variable exógena —siendo negativo—. Al ser un valor atípico de la variable Y el correspondiente al 2004, las tasas de crecimiento interanuales anteriores y posteriores a este año son anómalas, es por esto por lo que vemos que la tasa de crecimiento interanual del 2004 y 2005 está fuera de la tendencia

Gráfico 3.3 Evolución de variables 2003-2020



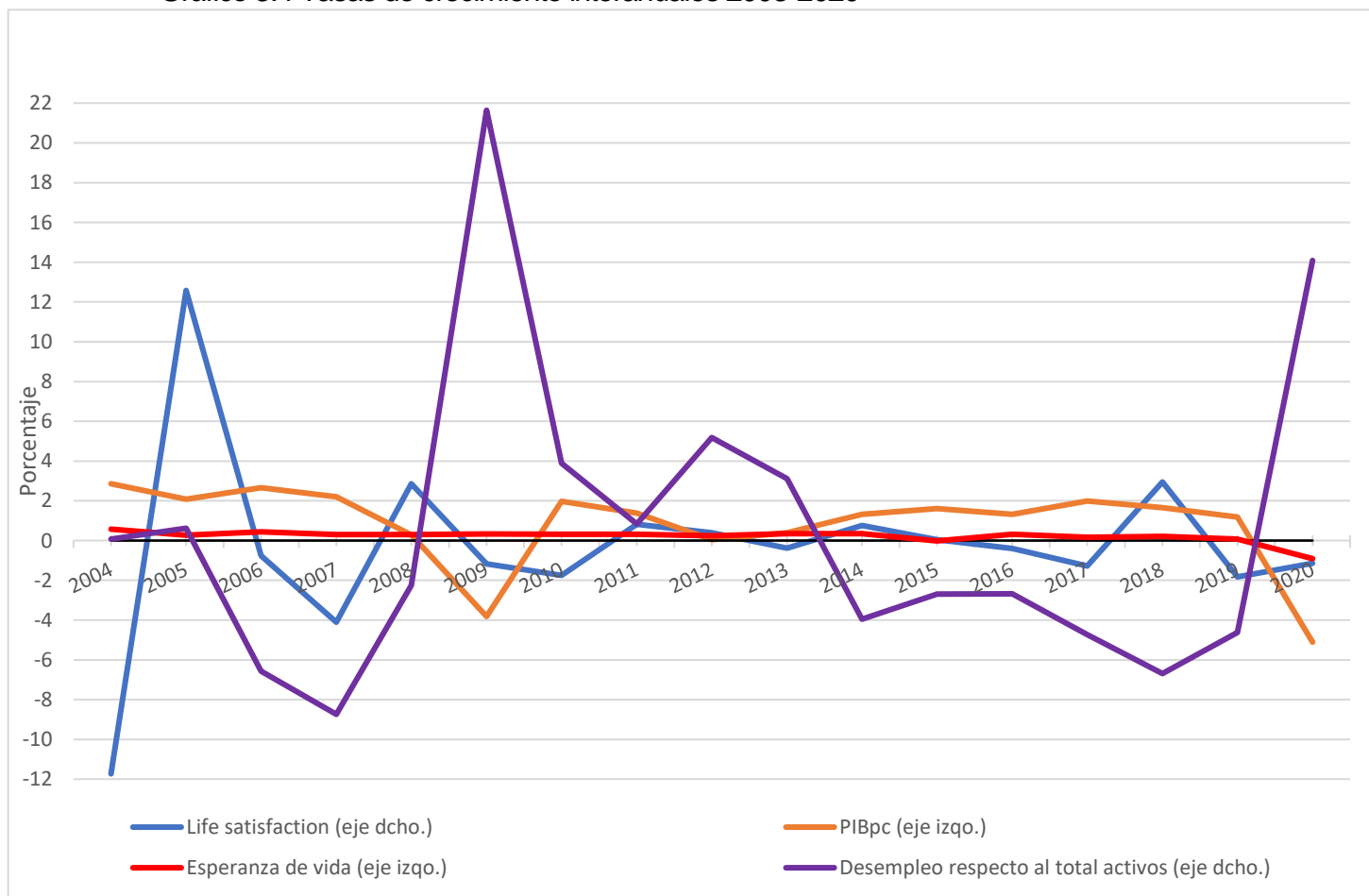
Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial y, Ortiz-Espina

general del resto del gráfico. En general, las tasas de crecimiento tienen correlación positiva con la tendencia de las variables vistas en los gráficos 3.1 y 1.2. Luego este gráfico sugiere un análisis análogo al anterior. Vemos que, quitando el valor atípico del 2004 de la variable Y (*Life Satisfaction*), son tasas de crecimiento comprendidas entre -5% hasta 2,9%. En cuanto a la variable X_1 (*PIBpc* en dólares 2015) vemos que responde positivamente al ciclo económico, teniendo únicamente dos años con un decrecimiento, tales años son 2008 y 2020

con un -3,8% y -5% respectivamente, teniendo mayor efecto en la economía el impacto de la crisis sanitaria que la crisis financiera del 2008. Durante el resto de los períodos se mantiene constante con un valor de crecimiento promedio de 1,52%.

La variable X_2 (esperanza de vida medida en años) es la variable con menores tasas de crecimiento de las cuatro, manteniéndose constante en un valor próximo al 0,3% interanual, a excepción del año 2020 con un valor de -0,9% debido a la pandemia.

Gráfico 3.4 Tasas de crecimiento interanuales 2003-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial y Ortiz-Espina.

La variable X_3 (desempleo respecto al total de activos en porcentaje) es la variable con las mayores tasas de decrecimiento y crecimiento vistas en el gráfico, los valores de crecimiento se ajustan a las dos crisis del período, en 2009 y 2020 con un 21% y 14% respectivamente; en cuanto a las tasas de decrecimiento corresponden a los años 2006 y 2017 con un -8,7% y -6,7%. Además, es la variable que presenta durante más años tasas de decrecimiento,

mostrando tal comportamiento durante los períodos 2004-2007 y 2013-2018 indicando que tales períodos se creaba empleo en el promedio de los países analizados; períodos que corresponden con el crecimiento del PIBpc (X_1).

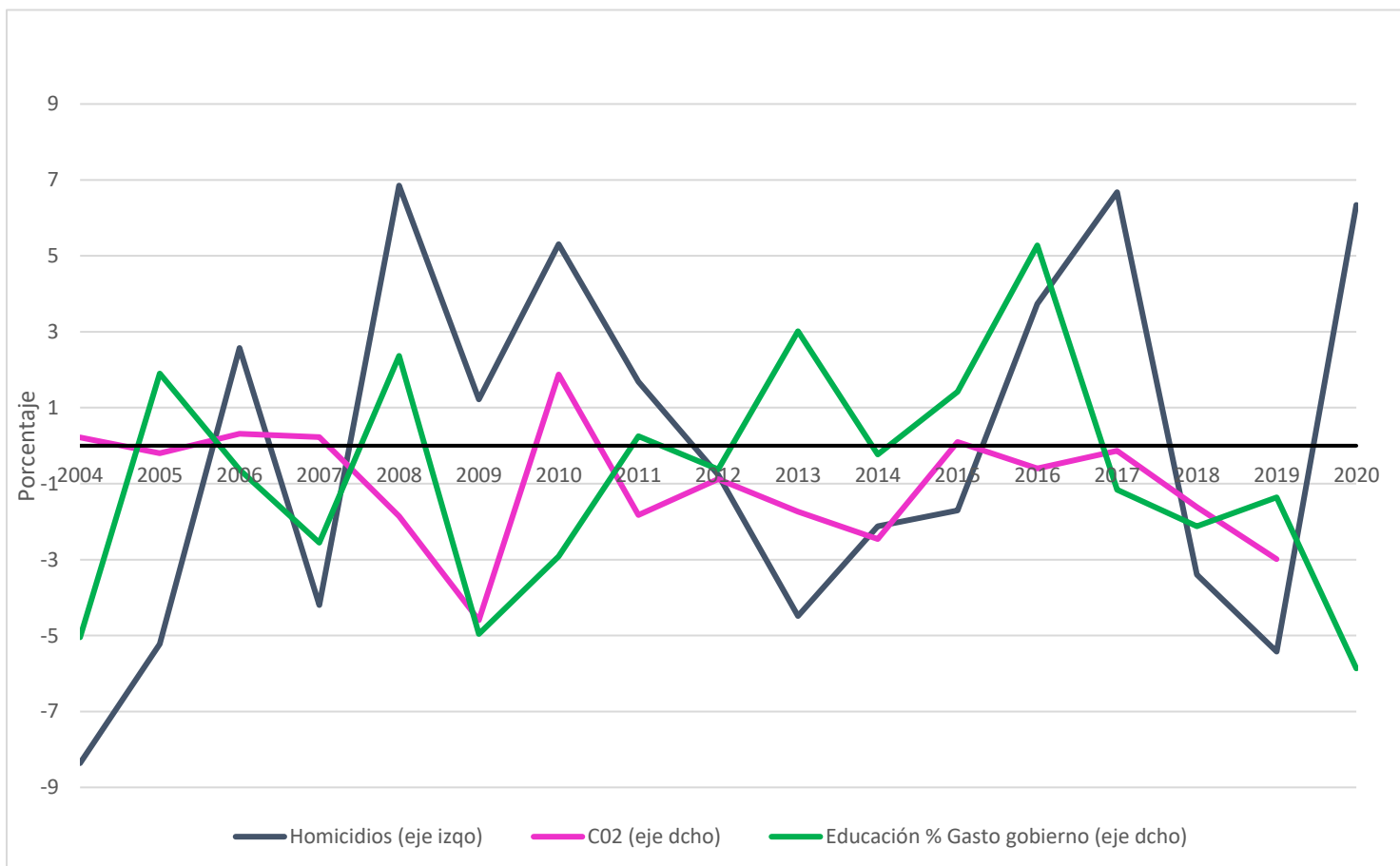
El último gráfico correspondiente al análisis descriptivo, el 3.5 muestra que las tasas de crecimiento interanuales del promedio de los 29 países analizados, para las variables: gasto del gobierno en educación respecto al gasto total en porcentaje (X_4), la tasa de homicidios por cada cien mil personas (X_5) y las toneladas métricas per cápita de CO_2 (X_6). Se puede observar que estas variables exógenas no responden al ciclo económico; por ejemplo, la variable X_4 hasta el 2008 presenta un crecimiento en el 2006 y 2008 con un 2% en ambos (educación respecto al gasto total en porcentaje) años y un decrecimiento en el 2007 de un -2,5%, año en el que había crecimiento económico. En el período 2009-2016 sí que responde a la etapa económica de por aquel entonces, en el 2009 disminuye un -5% respecto al año anterior aumentando en el 2011, 2013 y 2016 con un 0,25%, 3% y 5,3% respectivamente, este último año es el año en el que presenta una mayor tasa de crecimiento. A partir del 2016 comienza a decrecer alcanzando el mayor decrecimiento en 2020 con un -5,9%. La variable X_5 (tasa de homicidios por cada cien mil personas) creemos que presenta unas tasas de crecimiento oscilantes sin aparente correlación con la coyuntura económica, pese a ser la variable con mayores tasas de crecimiento del gráfico, de forma nominal presenta un valor promedio de 3,5 homicidios por cada 100 mil personas, oscilando entre 3,2 y 3,7, luego son tasas poco representativas debido a la ínfima variación de la variable. La variable X_6 (toneladas métricas per cápita de CO_2) es una variable que, a excepción del año 2010, donde presenta una tasa de crecimiento del 1,9%, el resto de los años presenta tasas de decrecimiento o en años puntuales como 2006 y 2007 tasas de crecimiento del 0,3%. Las tasas de decrecimiento de tal variable oscilan entre -4,6% y -0,13%, siendo datos positivos debido a una constante reducción de las toneladas métricas per cápita del CO_2 , suceso que afecta positivamente a la salud y bienestar de los ciudadanos.

Vemos en general, que la crisis del 2020 ha afectado en mayor medida que la crisis financiera del 2008, manifestándose en unas tasas de decrecimiento mayores. Además, podemos ver qué variables responden a la situación económica y por tanto son vulnerables a ésta, lo que hace que, a su vez, sean

sensibles también a las decisiones político-económicas del país. Aquellas variables que no responden a impulsos económicos pueden responder a otro tipo de factores como culturales, sociales, seguridad jurídica, etc. Considerando ambos tipos de variables en el análisis, podemos ver en conjunto su relación, efecto e importancia en la variable endógena.

A continuación, iniciaremos ese análisis, mediante el modelo econométrico que explicaremos en el próximo epígrafe.

Gráfico 3.5 Tasas de crecimiento interanuales 2003-2020



Fuente: Elaboración propia con datos de Banco Mundial y Ortiz-Espina

4. ANALISIS ECONOMÉTRICO

En este apartado comentaremos el análisis econométrico que hemos realizado con las diferentes etapas hasta llegar a la ecuación definitiva que analizaremos. En primer lugar, el objetivo principal de nuestra ecuación es explicar la variable endógena *Life Satisfaction*, que como hemos visto anteriormente es la variable subjetiva del índice *Better Life* de la OCDE; en definitiva, queremos ver qué es lo que hace feliz a los ciudadanos. Con este fin

hemos elegido una serie de variables exógenas comentadas en el apartado anterior. Para llegar a la ecuación final, hemos tenido que realizar un proceso por el cual decantarnos por ella, es decir, hemos visto como otras ecuaciones no conseguían los resultados óptimos debido al incumplimiento de algunos supuestos econométricos. En estas ecuaciones intermedias explicaremos de forma general por qué no las hemos seleccionado como ecuación principal para nuestro análisis.

Los factores comunes de las ecuaciones son los siguientes:

- El método empleado consistirá en obtener el estimador que minimiza la suma de los errores al cuadrado (MCO) siendo este estimador el siguiente: $\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y$.
- La variable endógena es en todas *Life Satisfaction*.
- Son datos de corte transversal para el período 2020.
- Todos los datos están recogidos por el Banco Mundial y Ortiz-Espina.
- Todos los contrastes de hipótesis se realizan para un $\alpha=0,05$.

Anteriormente se ha analizado la evolución temporal durante el período 2003-2020 de las magnitudes de interés de este trabajo: la felicidad subjetiva y otras magnitudes que pueden ser determinantes o, al menos, influir en dicha felicidad.

Para complementar el estudio, parece interesante intentar analizar los efectos de los posibles determinantes de la felicidad, a nivel de todos los países para los cuales existe disponibilidad de datos comparables. Dicho análisis lo haremos a través de un modelo econométrico que estimaremos con una muestra de 117 países, para el último año con datos disponibles es 2020, a excepción de la variable cuyos últimos datos disponibles para la muestra son de 2019.

Los supuestos econométricos básicos exigidos son los siguientes:

- 1) $E(u_i|X) = 0$. La distribución condicional para cada país tiene media cero, esto hace que de media la perturbación se anule y los factores explicativos observados y los factores no observados no estén correlacionados, así el estimador por MCO es insesgado.
- 2) Los datos son una realización de una muestra aleatoria, de tamaño N, por lo que las observaciones son independientes e igualmente distribuidas.

- 3) Los momentos muestrales convergen en probabilidad a los momentos poblacionales.
- 4) No hay multicolinealidad perfecta, es decir, no hay ninguna columna de la matriz X que sea combinación lineal exacta del resto; para cumplirse debe darse lo siguiente: $rg(X) = (k + 1) < N$, siendo k el número de regresores.
- 5) $Var(u_i|X) = \sigma_u^2$. La varianza de la perturbación es la misma para todas las observaciones, permitiendo así que la perturbación sea homocedástica. Vemos por tanto que la varianza de la perturbación no depende de la observación.
- 6) $u_i|X_i \rightarrow N(0, \sigma^2)$. Se acepta el supuesto de distribución Normal.

Estos supuestos hacen que nuestro estimador cumpla una serie de propiedades que permite que nuestro modelo sea fiable con conclusiones robustas y económicamente correctas. Tales propiedades son las siguientes:

- A. Lineal en Y y en U .
- B. Es insesgado, es decir: $E(\hat{\theta}) = \theta$
- C. Es óptimo y eficiente, luego es el estimador de menor varianza entre los estimadores lineales e insesgados.
- D. Es consistente, luego cumple lo siguiente: $\hat{\theta} \rightarrow \theta ; p \lim_{n \rightarrow \infty} \hat{\theta} = \theta$
- E. Su distribución es una Normal.

4.1 MODELOS ECONÓMICOS DESCARTADOS

A continuación, vamos a ver nuestro propio modelo económico. Comenzaremos viendo diferentes modelos previos al modelo final, y porqué les hemos desestimado hasta llegar al modelo final; principalmente porque no cumplen alguno de los supuestos básicos comentados anteriormente y que nos permiten tener un modelo adecuado.

El primer modelo que hemos considerado para nuestro análisis es el siguiente:

$$LifeSatisfaction_i = \beta_0 + \beta_1 PIBpc_i + \beta_2 Gastopc_i + u_i \quad (4)$$

Leyenda de (4):
<i>LifeSatisfaction</i> : Autoevaluación promedio de la satisfacción de la vida del 0 (mínimo) al 10 (máximo)
<i>PIBpc</i> : PIB per cápita de cada nación medido en \$ 2015
<i>Gastopc</i> : Gasto per cápita realizado por el gobierno en servicios al ciudadano

Teniendo el siguiente resultado:

PIBpc	0,000005
	(0,1099) *
Gastopc	0,000118
	(0,7214) *
R^2	0,2722
R^2 ajustado	0,2584
Estadístico F	19,6439
Akaike	2,7413

Fuente: Elaboración propia con Eviews

NOTA: * p-valor resultante. En el resto de los análisis también será el p-valor.

A primera vista, se observa que el p-valor de ambas variables exógenas es superior al nivel de significación ($p\text{-valor} > \alpha=0,05$) luego podemos decir que no son significativas. Además, el coeficiente de determinación es muy bajo, es decir, estas dos variables explican menos de un 30% (27,22%) de la variabilidad de la variable endógena *Life Satisfaction*. Con estos resultados, podemos concluir que el modelo presentado en la ecuación (4) no es representativo sin tener que entrar en otros análisis como el de normalidad, homocedasticidad, significación conjunta u otros.

El segundo modelo que hemos estimado para nuestro análisis es el siguiente:

$$LifeSatisfaction_i = \beta_0 + \beta_1 \ln(PIBpc_i) * PIBficticia + \beta_2 Esperanza + u_i \quad (5)$$

Leyenda de (5)
<i>LifeSatisfaction</i> : Autoevaluación promedio de la satisfacción de la vida del 0 (mínimo) al 10 (máximo)
$\ln(PIBpc)$: logaritmo neperiano PIB per cápita de cada nación medido en \$ 2015.
<i>PIBficticia</i> : variable ficticia cuyo valor será 1 para países con un PIBpc superior a 12.400\$, valor de 0 para el caso contrario. Valor determinado por la Banco Mundial para considerar a un país con ingresos altos.
<i>Esperanza</i> : Esperanza de vida al nacer en 2020.

Teniendo por tanto el siguiente resultado:

$\ln(PIBpc)$ * <i>PIBficticia</i>	0,0394
	(0,0127)
Esperanza	0,0924
	(0,0000)
R^2	0,5602
R^2 ajustado	0,5525
Estadístico F	72,6225
Akaike	2,2390

Fuente: Elaboración propia con Eviews

En comparación con el modelo anterior visto en la ecuación (4), se observa que los coeficientes de las variables exógenas sí son significativos (p -valor $< \alpha$). También observamos que el coeficiente de determinación ajustado aumenta con respecto al modelo anterior, pasando de 0,2584 a 0,5525. Este modelo presenta más del doble del porcentaje de la varianza explicada de la variable endógena respecto al modelo anterior. Pero, pese a mejorar notablemente el coeficiente de determinación, sigue siendo bajo como para poder aceptar este modelo como definitivo.

4.2 MODELO ECONÓMTRICO FINAL

Viendo los resultados en los modelos del apartado anterior, podemos determinar que necesitamos un mayor número de variables exógenas para poder llegar al modelo definitivo. Por ello, hemos considerado diferentes tipos de variables de diversa índole que pensamos que pueden afectar en cierta medida al Índice *Life Satisfaction* teniendo como resultado el modelo final presentado en la siguiente ecuación:

$$LifeSatisfaction_i = \beta_0 + \beta_1 Desempleo_i + \beta_2 Esperanza_i + \beta_3 Homicidios_i + \beta_4 \ln(PIBpc_i) + \beta_5 \ln(CO_{2i}) + \beta_6 \ln(Educ_i) + u_i \quad (6)$$

Leyenda de (6):
<i>LifeSatisfaction</i> : Autoevaluación promedio de la satisfacción de la vida del 0 (mínimo) al 10 (máximo)
<i>Desempleo</i> : el desempleo respecto al total de activos en porcentaje
<i>Esperanza</i> : Esperanza de vida al nacer
<i>Homicidios</i> : Tasa de homicidios por cada cien mil personas
<i>ln (PIBpc)</i> : logaritmo neperiano PIB per cápita de cada nación medido en \$ 2015.
<i>ln (CO₂)</i> : logaritmo neperiano de las toneladas métricas per cápita de CO ₂
<i>ln (Educ)</i> : logaritmo neperiano del gasto del gobierno en educación respecto al gasto total en porcentaje

Teniendo el siguiente resultado:

Desempleo	-0,0487 (0,0007)	R ²	0,6955
Esperanza	0,0941 (0,0000)	R ² ajustado	0,6752
Homicidios	0,0342 (0,0017)	Estadístico F	34,27
		Akaike	2,0013

$\ln (PIBpc)$	0,3912 (0,0001)
$\ln (CO_2)$	-0,2905 (0,0040)
$\ln (Educ)$	0,3064 (0,2044)

Fuente: Elaboración propia con Eviews

Observamos que a diferencia de los modelos (4) y (5) tenemos un mayor número de variables exógenas, lo que nos permite elevar sustancialmente el coeficiente de determinación ajustado hasta el 0,6752 y el coeficiente de determinación llega a explicar el 69,55% de la varianza de la variable dependiente. Además, todas las variables independientes son significativas individualmente a excepción de $\ln (Educ)$ con un p-valor de 0,2044; pero esto, no invalida el modelo ni las pruebas que haremos a continuación presentando la validez del modelo econométrico. La variable $\ln (Educ)$ se introduce en el modelo econométrico final, debido a que aumenta el coeficiente de determinación ajustado; si en el modelo presentado en la ecuación (6) quitásemos tal variable, el coeficiente de determinación ajustado disminuiría hasta el 0,6469 (ver anexo, página 41). Es decir, es una variable que individualmente no es significativa, pero su introducción es relevante para que las perturbaciones puedan cumplir los supuestos, lo cual examinaremos a continuación.

4.2.1 NORMALIDAD

Veremos a continuación si la ecuación (6) cumple el supuesto de normalidad a través de un histograma y la prueba de Jarque-Bera:

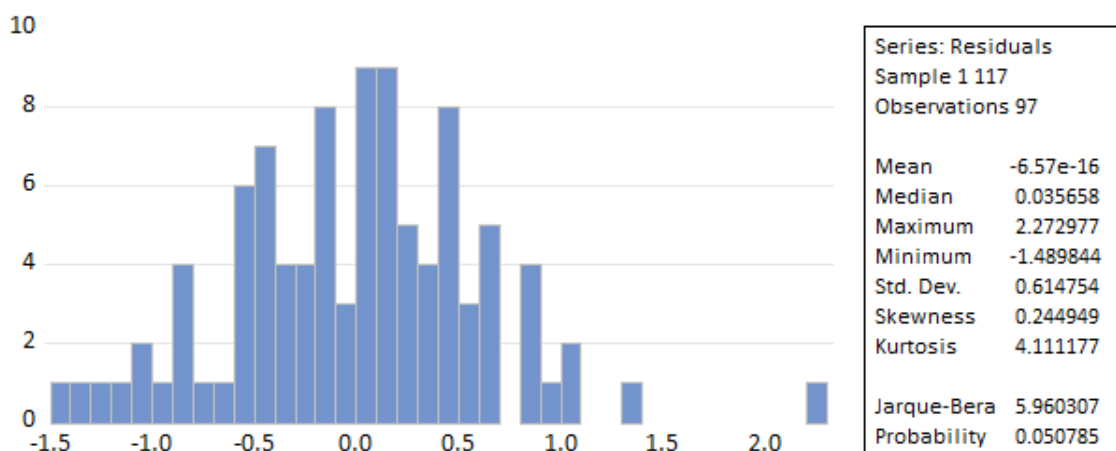


Figura 4.1 Resultado de la prueba de normalidad de Jarque-Bera

Fuente: Elaboración propia con Eviews

Sabemos que en la prueba de Jarque-Bera las hipótesis son las siguientes:

H_0 : Normalidad

H_1 : No Normalidad

Ya que el contraste lo hacemos para un valor de $\alpha=0,05$ y el p-valor es de 0,0507, podremos decir que aceptamos la hipótesis nula y por tanto cumple el supuesto de normalidad. Pero observamos que hay una ínfima diferencia entre el nivel de significación y el p-valor, por lo que esta conclusión sería débilmente aceptada sin estar amparada por un p-valor más alto. Si observamos el coeficiente de asimetría tiene un valor de 0,2449 y sabemos que este valor en una distribución normal es de 0; el valor del coeficiente de curtosis es de 4,1, siendo el valor de este coeficiente para una distribución normal de 3. Con estos valores, observamos que no difiere excesivamente de los valores óptimos que tendría si se distribuyera como una normal, luego podemos aceptar el supuesto de normalidad. En todo caso, los contrastes seguirían teniendo validez asintótica.

4.2.2 HOMOCEDASTICIDAD

Pasamos a observar el supuesto de homocedasticidad, con el gráfico 4.1 de dispersión donde en el eje Y están representados los residuos al cuadrado y en el eje X la variable endógena ajustada *Life Satisfaction*. Los residuos representan la varianza de las perturbaciones frente a la variable dependiente, observando que la nube de puntos tiene un comportamiento constante, estando concentrada entre los valores -1 y 1 de los residuos. Este gráfico solo nos vale de indicio y no para extraer conclusiones, para ello, utilizaremos el contraste de White.

En el contraste asintótico de White la variable dependiente es el residuo al cuadrado y las explicativas son los regresores cuadrados y los productos cruzados.

Las hipótesis del contraste de White son las siguientes:

H_0 : Homocedasticidad

H_1 : Heterocedasticidad

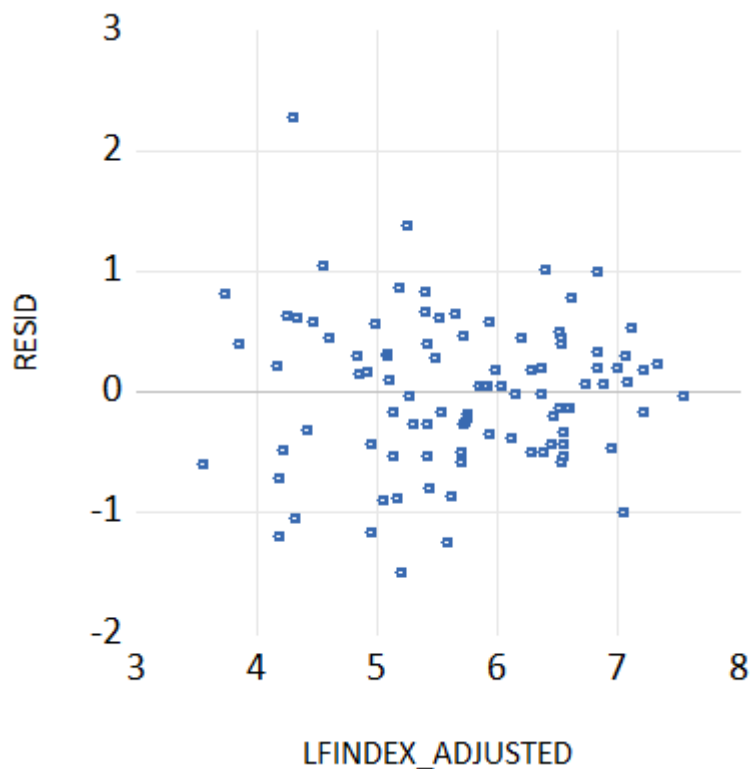


Gráfico 4.1 Diagrama de dispersión
Fuente: Elaboración propia con Eviews

En el resultado de la prueba que nos arroja Eviews tenemos lo siguiente:

Heteroskedasticity Test: White			
Null hypothesis: Homoskedasticity			
F-statistic	1.205652	Prob. F(27,69)	0.2631
Obs*R-squared	31.09327	Prob. Chi-Square(27)	0.2673
Scaled explained SS	40.84011	Prob. Chi-Square(27)	0.0427

Figura 4.2 Resultado de la prueba de White
Fuente: Elaboración propia con Eviews

Debemos observar en el resultado de arriba, la segunda línea en donde el estadístico $N \cdot R_{aux}^2$ tiene un valor de 31,0932 con un p-valor de 0,2673 siendo superior al nivel de significación seleccionado de 0,05, luego podemos aceptar la hipótesis nula afirmando que nuestro modelo econométrico final representado en la ecuación (6) es homocedástico.

4.2.3 MULTICOLINEALIDAD

Pasamos a ver si hay multicolinealidad en el modelo final de la ecuación (6). La multicolinealidad implica la existencia de relaciones lineales entre las variables explicativas, siendo un problema de la muestra. La óptimo sería el

opuesto de la multicolinealidad, la ortogonalidad que indica la falta de correlación entre regresores. Veremos a ver si existe multicolinealidad imperfecta entre los regresores, esta indica una correlación lineal fuerte entre regresores, para llegar a una combinación lineal exacta. Para detectar la multicolinealidad imperfecta utilizaremos los factores de inflación de la varianza (FIV), tal FIV mide la influencia que tiene la relación de cada variable exógena con las demás variables sobre la varianza del estimador de cada exógena; se puede interpretar como cuántas veces es mayor la varianza del estimador con respecto a la varianza del estimador en el caso de regresores ortogonales. El óptimo en este caso sería 1 que indicaría ortogonalidad, pero ¿hasta qué valor podemos considerar que no hay presencia de multicolinealidad imperfecta? Según algunos autores consideran que comienza a haber indicios de multicolinealidad a partir de un valor superior a 10.

En la figura 4.2 vemos el resultado de FIV en el modelo (6), teniendo que fijarnos en la tercera columna. Vemos que no hay ningún factor de inflación de la varianza superior a 10, podemos ver que tienen un valor relativamente bajo, siendo $\ln(PIBpc)$ y $\ln(CO_2)$ los valores más altos con 4,79 y 4,04 respectivamente. El resto de FIV están comprendidos entre 1,1 y 1,4, por lo que podemos decir que no hay indicios de multicolinealidad imperfecta en nuestro modelo.

Variance Inflation Factors
 Date: 05/14/23 Time: 12:49
 Sample: 1 117
 Included observations: 97

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
DESEMPLEO__ACT...	0.000193	3.872362	1.188392
ESPERANZA_ANOS	0.000100	130.3024	1.425086
HOMICIDIOS_POR_1...	0.000112	1.357838	1.138168
LOG(PIBPC_\$2015)	0.009585	183.2385	4.793227
LOG(CO2_TONELAD...	0.009702	5.868759	4.049353
LOG(EDUC__GAST...	0.057464	93.44947	1.295451
C	1.625737	390.1939	NA

Figura 4.3 Resultado de FIV
 Fuente: Elaboración propia con Eviews

4.2.4 FORMA FUNCIONAL

Usaremos la prueba de Ramsey Reset para comprobar si la es correcta de la forma funcional del modelo (6) teniendo las siguientes hipótesis:

H_0 : Linealidad, forma funcional correcta

H_1 : No Linealidad, forma funcional incorrecta

Lo óptimo sería aceptar la hipótesis nula aceptando por tanto el supuesto de linealidad, de lo contrario los estimadores de los coeficientes serían sesgados e inconsistentes y, por tanto, los contrastes no son fiables, incurriendo en los mismos problemas que cuando se comete un error por omisión, ya que en la especificación faltaría una parte que no recogería la función lineal.

En la figura de abajo nos tenemos que fijar en la segunda línea, donde observamos que el estadístico F observado tiene un valor de 1,1702 y un p-valor de 0,2823 luego sí que aceptamos la hipótesis nula, luego podemos decir que la forma funcional es correcta comportándose como un modelo lineal y sin incurrir en un problema de omisión.

A continuación, se muestra el resultado de la prueba de Ramsey Reset:

```
Ramsey RESET Test
Equation: EQ01
Omitted Variables: Squares of fitted values
Specification: LFINDEX__0_10_DESEMPLEO__ACTIVOS
                ESPERANZA_ANOS HOMICIDIOS_POR_100K_PERSONAS
                LOG(PIBPC_$2015) LOG(C02_TONELADAS_METRICAS_PC)LOG(E
                DUC__GASTO_GOBIERNO_TOTAL) C
```

	Value	df	Probability
t-statistic	1.081796	89	0.2823
F-statistic	1.170282	(1, 89)	0.2823
Likelihood ratio	1.267163	1	0.2603

Figura 4.4 Resultado prueba Ramsey Reset

Fuente: Elaboración propia con Eviews

4.2.5 SIGNIFICACIÓN CONJUNTA

Por último, veremos si todos los regresores son de forma conjunta significativos. En este modelo es interesante realizar tal prueba ya que el regresor de $\ln(Educ)$ es de forma individual no significativa; si de forma conjunta son significativos, luego no sería gran inconveniente introducir en el modelo una variable no significativa con el propósito de aumentar el coeficiente de determinación ajustado para explicar mejor la variable dependiente y no incluir el factor educativo en las perturbaciones.

Para ello, realizaremos la prueba de Wald en donde las hipótesis son las siguientes:

H_0 : No son significativos de forma conjunta

H_1 : Sí son significativos de forma conjunta

Teniendo por tanto el siguiente resultado:

Wald Test:
Equation: EQ01

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	34.27262	(6, 90)	0.0000
Chi-square	205.6357	6	0.0000

Figura 4.5 Resultado prueba de Wald
Fuente: Elaboración propia con Eviews

El estadístico F observado tiene un valor de 34,27262 y un p-valor de 0 por lo que rechazamos la hipótesis nula, asumiendo, por tanto, que los 6 regresores son significativos de forma conjunta.

4.2.6 COEFICIENTES ESTANDARIZADOS

Para evitar la influencia de las unidades de medida de cada variable exógena, debemos de estandarizar los coeficientes e interpretarlos, para poder expresar correctamente el peso de cada coeficiente. Los signos de los coeficientes se mantienen al estandarizarlos, pero lo importante es cómo cambia la importancia cuantitativa de los coeficientes al analizarlo correctamente. En la tabla 4.6 recogemos estos cambios (aunque introducimos el factor educativo, no debemos de interpretarlo debido a que no ha resultado significativo en el modelo).

Debemos tener en cuenta que es un modelo lineal-log luego los coeficientes de las variables exógenas con logaritmo tienen la siguiente interpretación: una variación del 1% en X está asociada a un cambio en la endógena de $0,01 \cdot \beta_i$ unidades.

Al estandarizar los coeficientes vemos en la figura 4.2.7.1 que en general el peso de todos los coeficientes aumenta (en el caso de los coeficientes negativos disminuyen) a excepción de $\ln(Educ)$ que disminuye pasando de 0,306 a 0,08. Al estandarizar los coeficientes vemos que el de mayor peso en la influencia de la variable endógena es la Esperanza de vida (X_2) con un coeficiente de 0,6530, y la que menos influencia tiene de los coeficientes positivos es la mencionada anteriormente $\ln(Educ)$ seguida del factor económico. En cuanto a las variables

con coeficientes negativos se muestran dos: el desempleo y $\ln(CO_2)$. Esta última tiene un mayor efecto negativo con un valor de -0,3456.

Scaled Coefficients
Date: 05/14/23 Time: 17:40
Sample: 1 117
Included observations: 97

Variable	Coefficient	Standardized Coefficient
DESEMPLEO__ACT...	-0.048714	-0.222366
ESPERANZA_ANOS	0.094166	0.653036
HOMICIDIOS_POR_1...	0.034264	0.201049
LOG(PIBPC_\$2015)	0.391242	0.508831
LOG(CO2_TONELAD...	-0.290584	-0.345261
LOG(EDUC__GAST...	0.306421	0.084616
C	-4.886298	NA

Figura 4.6 Coeficientes estandarizados
Fuente: Elaboración propia con Eviews

5. CONCLUSIONES

Para finalizar con el trabajo realizado, podemos extraer en síntesis lo siguiente: pese a tener una idea clara de qué es el bienestar social y los diversos campos de la vida de los ciudadanos que abarca, su medición y cuantificación no resulta algo sencillo debido a su subjetividad a la hora de valorarlo por parte de cada individuo, lo que dificulta determinar los factores favorecen el bienestar conjunto. Por ello, es importante tener organismos internacionales que respalden índices como el *Better Life de la OCDE* o reportes mundiales como el Informe Mundial sobre la Felicidad de la ONU, permitiendo así, una aproximación a la percepción de las sociedades de su nivel de bienestar. Además, la realización de estos índices por parte de un mismo organismo permite una estandarización y nos permite comparar entre diferentes regiones, obteniendo una visión global de la felicidad mundial.

La econometría nos permite ir más allá, permitiéndonos ver qué factores afectan a la felicidad de las personas y en qué medida. Esto lo hemos observado en el apartado 2 y 4 de este documento. En el apartado 2 hemos visto dos diferentes estudios en donde el agua, el empleo y los ingresos forman parte esencial del bienestar. Nosotros hemos podido hacer nuestro propio modelo econométrico y hemos observado que hay variables muy diversas que afectan de diferente manera a la percepción de la felicidad de los individuos. Si

observamos el modelo (6) vemos que factores como la esperanza de vida, la ratio de homicidios o el gasto en educación afectan de forma positiva a medida que aumentan; en cambio, el desempleo y las emisiones de CO_2 a medida que disminuyen aumentan la felicidad de las personas. En la explicación de la variable endógena del modelo final, la variable independiente con más peso, según nuestros resultados, es la salud expresada a través de la esperanza de vida (0,6530) seguida del factor económico (0,5088).

En el caso de la ratio de homicidios, podríamos pensar que tendría el efecto contrario, es decir, a mayor ratio menor felicidad tienen los países, pero si observamos los datos de la variable por cada nación, podemos ver que la mayoría de las ratios elevadas pertenecen a países de América del Sur; esto no tiene por qué ser un efecto causal de la percepción de la felicidad, pero sí una característica asociada a estos países y a sus dinámicas sociales; podríamos pensar, por ejemplo, que el clima, la importancia de las relaciones familiares o la religión, entre otros, son factores comunes entre ellos y más propicios a generar un efecto positivo en la felicidad que compensa la elevada ratio de homicidios.

Nuestro modelo abarca una muestra de 117 países y debemos aclarar que, dependiendo del país, un factor puede afectar en mayor medida que ese mismo factor en otro país debido a rasgos culturales, sociales, económicos, políticos, etc. pero en el cómputo global estimamos el efecto marginal de las variables en el índice medio de satisfacción de vida. Destacamos que nuestro modelo cumple todos los supuestos de forma correcta, luego es válido para poder realizar análisis y conclusiones con él sin caer en predicciones erróneas.

Para terminar, en este documento hemos realizado un modelo econométrico sencillo que recoge algunos medidores sencillos de diferentes factores, para los cuales hemos podido obtener datos comparables para todos los países, como, por ejemplo, la esperanza de vida como indicador del factor salud. Este trabajo es un inicio en mi investigación sobre un tema tan complejo, pero es un punto de partida para poder avanzar hacia modelos y métodos más complejos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arévalo, Estefanía D. y González, María G. (2020) Crecimiento económico y bienestar social y ambiental. Construcción del índice de bienestar económico sostenible para América Latina periodo 2000-2018. *Espacios*, vol. 41, art. 21, p. 292-309. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n25/a20v41n25p24.pdf>
- Bera, J. C., & Anil, K. (1980). Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals. *Economics Letters*, 6(3), 255–259.
- Briseño Ramírez, H. y Estefani Monárrez, G. (2019) El bienestar subjetivo explicado desde el acceso al agua potable y al empleo. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, vol. 15, núm. 29, p. 24-38. <https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/cuaderlam/article/view/2860/2302>
<https://blogs.worldbank.org/es/opendata/nueva-clasificacion-de-los-paises-segun-el-nivel-de-ingresos-para-2019-y-2020>
- Layard, R. (2005). *Happiness: Lessons from a New Science*. Penguin Press.
- OCDE (2022) *Better life index: definitions and metadata*. <https://www.oecd.org/wise/OECD-Better-Life-Index-definitions-2021.pdf>
- OMS y UNICEF (2021). *Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2020: five years into the SDGs* <https://www.who.int/publications/i/item/9789240030848>
- ONU (2022) *World Happiness Report*. <https://worldhappiness.report/ed/2022/>
- Ortiz-Ospina, E. y Roser, M. (2013) *Happiness and Life Satisfaction* <https://ourworldindata.org/happiness-and-life-satisfaction#citation>
- Rözer, J., Mollenhorst, G., & Poortman, A. R. (2016). Family and Friends: ¿Which Types of Personal Relationships Go Together in a Network? *Social Indicators Research*, 127(2), 809–826. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11205-015-0987-5>
- Tort, J. y Induráin Pons, J. (2021) *Atlas de los países en busca de la felicidad*. Larousse.
- Veenhoven, R. (2008). Healthy happiness: Effects of happiness on physical health and the consequences for preventive health care. *Journal of Happiness Studies*, 9(3), 449–469. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10902-006-9042-1>

- Zarzosa Espina, P. (1996) *Aproximación a la medición del bienestar social*.
Valladolid: Secretariado de Publicaciones, Universidad.
- Zarzosa Espina, P. (2005) *La calidad de vida en los municipios de la provincia de Valladolid*. Diputación de Valladolid.

ANEXO

Datos utilizados para el análisis descriptivo del punto 4.2 en los análisis econométricos propios:

Country Name 2020	LFINDEX	PIBpc	Esperanza	Gastopc_publico	PIB_ficticia	Homicidios
Unidades de medida	(0-10)	\$2015	años	\$2015	(>12,4k=1; <=12,4k=0)	por 100k personas
Albania	5,20	4.410,46	77,0	506,38	0	2,12
Argentina	5,97	11.341,27	75,9	2.181,83	0	5,35
Armenia	5,40	4.256,13	72,2	563,56	0	1,75
Australia	7,16	58.117,45	84,3	12.859,56	1	0,87
Austria	7,16	43.455,70	81,5	8.869,56	1	0,72
Bahrain	6,65	22.510,40	79,2	4.003,34	1	-
Bangladesh	5,16	1.593,35	72,0	89,04	0	-
Belarus	5,82	6.247,43	72,5	1.112,12	0	-
Belgium	6,80	40.612,39	80,8	9.895,98	1	-
Benin	4,62	1.164,71	60,1	132,32	0	-
Bolivia	5,60	2.920,20	64,5	546,90	0	-
Bosnia and Herzegovina	5,77	5.373,17	76,2	1.125,32	0	1,31
Botswana	3,47	5.810,95	65,6	1.983,65	0	-
Brazil	6,29	8.204,20	74,0	1.593,90	0	22,45
Bulgaria	5,37	7.956,47	73,6	1.461,51	0	0,99
Cambodia	4,64	1.404,20	70,4	86,87	0	-
Cameroon	5,05	1.419,33	60,8	168,54	0	-
Canada	7,03	42.258,69	82,0	9.324,90	1	1,97
Chad	4,25	622,28	52,8	27,55	0	-
Chile	6,17	12.767,30	79,4	1.912,64	1	4,84
Colombia	5,78	5.865,65	74,8	1.011,70	0	22,64
Congo, Dem. Rep.	5,08	487,43	63,8	21,37	0	-
Congo, Rep.	6,58	1.586,32	59,0	156,63	0	-
Cuba	6,22	7.172,52	81,4	2.396,73	0	1,24
Cyprus	6,92	26.814,21	78,6	3.464,81	1	-
Denmark	7,64	55.898,79	81,5	13.285,59	1	0,95
Dominican Republic	5,74	7.571,78	72,9	785,06	0	8,86
Ecuador	5,53	5.331,98	72,2	808,25	0	7,78
Egypt, Arab Rep.	4,29	3.836,09	71,0	428,26	0	-
El Salvador	6,12	3.761,75	71,1	684,91	0	-
Estonia	6,34	20.118,11	78,3	3.773,66	1	3,17
Ethiopia	4,24	811,26	65,4	60,34	0	-
Finland	7,82	45.053,76	81,9	10.901,01	1	1,64
France	6,69	35.712,08	82,2	8.636,29	1	1,35
Gabon	4,96	6.619,69	66,5	782,88	0	-
Georgia	4,97	4.447,66	72,8	740,31	0	-

Country Name 2020	LFINDEX	PIBpc	Esperanza	Gastopc_publico	PIB_ficticia	Homicidios
Unidades de medida	(0-10)	\$2015	años	\$2015	(>12,4k=1; <=12,4k=0)	por 100k personas
Germany	7,03	41.650,42	81,1	9.043,65	1	0,93
Ghana	4,87	1.951,09	64,1	131,86	0	-
Greece	5,95	17.343,61	80,9	3.774,83	1	0,75
Guatemala	6,26	4.124,70	71,8	454,25	0	17,47
Guinea	4,89	959,43	59,3	107,58	0	-
Honduras	6,02	2.190,97	71,5	331,73	0	36,33
Hong Kong SAR, China	5,42	41.448,49	85,2	5.011,75	1	0,29
Hungary	6,09	14.427,82	75,7	2.808,50	1	0,83
Iceland	7,56	52.983,81	82,6	13.253,37	1	1,47
India	3,78	1.796,49	70,1	213,23	0	2,95
Indonesia	5,24	3.780,14	68,8	347,49	0	-
Iran, Islamic Rep.	4,89	5.141,08	74,8	704,72	0	-
Iraq	4,94	4.204,18	69,1	966,92	0	-
Ireland	7,04	79.074,54	82,5	9.898,56	1	0,69
Israel	7,36	38.176,75	82,4	8.576,76	1	-
Italy	6,47	29.353,82	82,4	5.911,40	1	0,47
Jamaica	5,85	4.765,47	71,9	804,55	0	44,95
Japan	6,04	34.556,44	84,7	7.396,51	1	0,25
Jordan	4,15	3.773,42	75,2	663,02	0	1,20
Kazakhstan	6,23	10.974,25	70,0	1.336,81	0	3,23
Kenya	4,54	1.616,87	62,7	223,54	0	3,46
Korea, Rep.	6,46	31.372,47	76,6	5.452,00	1	-
Kosovo	6,11	3.990,97	76,9	541,72	0	1,75
Kyrgyz Republic	5,14	1.102,66	68,5	191,28	0	3,71
Latvia	2,96	15.826,41	54,7	3.014,11	1	-
Lesotho	5,12	972,42	75,1	360,58	0	3,71
Lithuania	7,40	17.241,35	81,4	2.508,84	1	0,16
Luxembourg	4,34	104.128,24	65,2	18.673,22	1	-
Madagascar	3,75	433,84	58,6	54,36	0	-
Mali	6,45	745,89	83,4	125,01	0	1,59
Malta	4,15	25.444,34	64,5	5.309,08	1	-
Mauritania	6,07	1.612,15	74,3	252,68	0	2,75
Mauritius	6,13	9.359,34	70,1	1.496,59	0	28,37
Mexico	5,86	9.147,05	70,2	1.193,43	0	2,31
Moldova	5,76	3.217,97	72,1	454,46	0	5,98
Mongolia	5,55	4.106,60	76,3	754,60	0	2,87
Montenegro	5,06	6.515,51	73,9	1.347,93	0	1,24
Morocco	5,05	3.081,38	61,2	619,54	0	-
Mozambique	4,39	576,02	62,8	126,06	0	11,92
Namibia	5,38	4.155,13	69,2	1.246,57	0	-
Nepal	7,41	1.018,11	81,6	90,92	0	0,62
Netherlands	7,20	46.303,22	82,7	11.911,15	1	-

Country Name 2020	LFINDEX	PIBpc	Esperanza	Gastopc_publico	PIB_ficticia	Homicidios
Unidades de medida	(0-10)	\$2015	años	\$2015	(>12,4k=1; <=12,4k=0)	por 100k personas
New Zealand	6,16	39.216,22	71,8	8.005,02	1	-
Nicaragua	5,00	1.886,51	61,5	292,39	0	-
Niger	4,55	519,68	52,9	80,28	0	-
Nigeria	5,20	2.401,18	75,2	256,77	0	-
North Macedonia	7,37	5.067,21	74,8	845,89	0	0,27
Oman	4,52	17.662,24	66,3	3.514,61	1	3,84
Pakistan	6,31	1.409,70	76,7	166,47	0	11,59
Panama	5,58	12.230,04	73,2	1.969,47	0	6,74
Paraguay	5,56	6.095,39	73,7	762,42	0	-
Peru	5,90	5.749,02	72,1	931,37	0	-
Philippines	6,12	3.195,54	76,9	474,57	0	0,70
Poland	6,02	14.774,99	81,1	2.747,74	1	1,46
Romania	5,46	10.898,83	71,3	1.506,13	0	7,33
Russian Federation	3,27	9.713,37	66,8	1.847,56	0	-
Rwanda	6,52	822,07	76,2	132,77	0	-
Saudi Arabia	5,05	18.085,54	68,0	5.028,30	1	-
Senegal	6,18	1.390,82	75,4	191,58	0	1,02
Serbia	3,57	6.552,09	59,8	1.057,09	0	-
Sierra Leone	6,48	604,42	82,9	222,77	0	0,17
Singapore	6,39	58.982,46	77,0	7.143,31	1	1,15
Slovakia	6,63	17.611,76	65,3	3.248,10	1	33,46
South Africa	5,94	5.726,26	83,6	1.184,97	0	0,60
Spain	6,48	24.785,45	82,3	5.422,24	1	0,64
Sri Lanka	4,36	4.280,85	76,4	478,89	0	-
Sweden	7,38	51.952,67	82,4	12.938,54	1	1,23
Switzerland	7,51	84.434,78	83,1	9.876,57	1	0,54
Tanzania	3,70	1.027,29	66,4	89,13	0	-
Thailand	5,89	6.042,02	79,3	1.041,02	0	-
Togo	4,11	614,46	61,0	107,33	0	-
Tunisia	4,52	3.703,24	75,3	682,48	0	4,76
Turkiye	4,74	12.072,44	75,8	1.849,09	0	2,48
Uganda	4,60	918,12	62,9	98,71	0	9,75
Ukraine	5,08	2.350,40	72,6	349,94	0	-
United Arab Emirates	6,58	41.276,06	78,9	5.570,86	1	-
United Kingdom	6,94	42.098,75	80,4	8.364,21	1	-
United States	6,98	58.453,45	77,4	8.565,44	1	6,52
Uzbekistan	6,06	3.159,73	70,3	401,49	0	-
Vietnam	5,49	3.352,06	75,4	323,22	0	-
Zimbabwe	3,00	1.213,12	61,1	143,19	0	-

Country Name 2020	Desempleo	C02	Educ
Unidades de medida	% activos	toneladas métricas pc	% Gasto gobierno total
Albania	13,07	1,69	12,07
Argentina	11,46	3,74	11,92
Armenia	12,18	2,19	8,83
Australia	6,46	15,25	14,43
Austria	5,36	7,29	8,89
Bahrain	1,67	22,26	9,37
Bangladesh	5,21	0,55	10,39
Belarus	4,05	6,12	12,78
Belgium	5,55	8,10	11,19
Benin	1,67	0,59	-
Bolivia	7,90	1,90	14,20
Bosnia and Herzegovina	15,27	6,27	-
Botswana	21,02	2,90	15,50
Brazil	13,93	2,05	-
Bulgaria	5,12	5,61	9,55
Cambodia	0,30	1,00	17,17
Cameroon	3,95	0,37	14,39
Canada	9,46	15,43	10,00
Chad	1,64	0,14	11,67
Chile	11,14	4,80	-
Colombia	15,04	1,61	14,75
Congo, Dem. Rep.	22,52	0,04	-
Congo, Rep.	1,40	1,30	18,29
Cuba	7,59	2,29	16,66
Cyprus	5,13	5,85	12,99
Denmark	5,64	5,11	11,94
Dominican Republic	6,13	2,50	19,32
Ecuador	6,11	2,27	11,51
Egypt, Arab Rep.	7,94	2,36	12,26
El Salvador	5,02	1,24	13,09
Estonia	6,96	7,67	14,35
Ethiopia	4,13	0,16	-
Finland	7,76	7,37	10,23
France	8,01	4,46	-
Gabon	21,73	2,34	15,03
Georgia	11,73	2,72	11,17
Germany	3,86	7,91	9,18
Ghana	3,77	0,64	-
Greece	16,31	5,60	7,46
Guatemala	3,36	1,16	21,14
Guinea	5,95	0,31	14,29
Honduras	10,68	1,03	24,25
Hong Kong SAR, China	5,81	-	20,62
Hungary	4,25	4,75	9,18
Iceland	5,48	4,55	15,28

Country Name 2020	Desempleo	C02	Educ
Unidades de medida	% activos	toneladas métricas pc	% Gasto gobierno total
India	10,19	1,78	16,54
Indonesia	4,25	2,30	19,15
Iran, Islamic Rep.	9,69	7,28	23,14
Iraq	16,23	4,20	-
Ireland	5,62	7,25	11,33
Israel	4,33	6,92	15,60
Italy	9,16	5,31	7,47
Jamaica	6,50	2,98	-
Japan	2,80	8,54	7,31
Jordan	19,21	2,30	12,37
Kazakhstan	4,89	11,46	18,60
Kenya	5,62	0,44	-
Korea, Rep.	-	11,80	-
Kosovo	4,63	-	-
Kyrgyz Republic	8,10	1,56	20,69
Latvia	18,46	3,96	13,76
Lesotho	8,49	0,35	13,79
Lithuania	6,77	4,20	12,03
Luxembourg	2,36	15,31	10,55
Madagascar	3,53	0,15	15,34
Mali	4,35	0,28	14,47
Malta	11,14	3,29	12,79
Mauritania	8,63	0,90	9,73
Mauritius	4,45	3,29	16,12
Mexico	3,82	3,59	-
Moldova	6,59	3,33	17,99
Mongolia	17,88	7,14	12,46
Montenegro	11,11	4,18	-
Morocco	3,78	1,97	14,82
Mozambique	21,24	0,25	17,93
Namibia	13,08	1,72	24,94
Nepal	3,82	0,47	15,01
Netherlands	4,60	8,44	11,02
New Zealand	5,94	6,83	14,44
Nicaragua	0,68	0,79	22,82
Niger	6,00	0,09	13,33
Nigeria	16,55	0,57	5,13
North Macedonia	2,94	4,00	-
Oman	6,55	16,52	12,20
Pakistan	14,11	0,85	10,80
Panama	7,55	3,15	10,24
Paraguay	7,18	1,26	9,84
Peru	2,52	1,73	15,93
Philippines	3,16	1,32	15,55
Poland	5,03	7,77	10,66

Country Name 2020	Desempleo	C02	Educ
Unidades de medida	% activos	toneladas métricas pc	% Gasto gobierno total
Romania	5,59	3,82	8,76
Russian Federation	13,01	11,80	8,94
Rwanda	7,45	0,10	10,78
Saudi Arabia	3,51	14,62	19,06
Senegal	9,01	0,66	22,06
Serbia	3,57	6,62	-
Sierra Leone	4,10	0,11	34,24
Singapore	6,69	8,31	11,91
Slovakia	24,34	5,70	10,07
South Africa	3,93	7,57	19,53
Spain	15,53	5,09	8,89
Sri Lanka	5,20	1,09	-
Sweden	8,29	3,41	13,64
Switzerland	4,82	4,36	14,24
Tanzania	2,78	0,21	13,63
Thailand	1,10	3,75	15,43
Togo	4,03	0,29	18,14
Tunisia	16,37	2,48	-
Turkiye	13,11	4,75	9,38
Uganda	4,51	0,14	11,25
Ukraine	9,48	3,94	13,09
United Arab Emirates	4,29	20,50	11,71
United Kingdom	4,47	5,22	10,56
United States	8,05	14,67	12,65
Uzbekistan	5,29	3,48	20,54
Vietnam	2,10	3,51	14,41
Zimbabwe	7,90	0,77	15,67

A continuación, introducimos el modelo (6) sin incluir la variable ln (Educ):

Dependent Variable: LFINDEX__0_10_

Method: Least Squares

Date: 06/22/23 Time: 11:51

Sample: 1 117

Included observations: 115

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DESEMPLEO__ACTIVOS	-0.045097	0.011969	-3.767812	0.0003
ESPERANZA_ANOS	0.093534	0.009764	9.579207	0.0000
HOMICIDIOS_POR_100K_PERSONAS	0.027631	0.008453	3.268648	0.0014
LOG(PIBPC_\$2015)	0.346721	0.090503	3.831023	0.0002
LOG(C02_TONELADAS_METRICAS_PC)	-0.263858	0.088817	-2.970791	0.0037
C	-3.705036	0.824554	-4.493385	0.0000
R-squared	0.662390	Mean dependent var	5.656711	
Adjusted R-squared	0.646903	S.D. dependent var	1.102729	
S.E. of regression	0.655263	Akaike info criterion	2.043203	
Sum squared resid	46.80127	Schwarz criterion	2.186417	
Log likelihood	-111.4842	Hannan-Quinn criter.	2.101333	
F-statistic	42.77158	Durbin-Watson stat	2.038032	
Prob(F-statistic)	0.000000			