PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ECONOMÍA

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Economista

Artículo Académico

Incidencia de la variación del poder de compra de las exportaciones sobre los niveles de esperanza de vida en Latinoamérica entre 1990 y 2017.

Sebastián Vega Cortés
vegasebastian98@gmail.com

Director: Pablo Samaniego
psamaniego038@puce.edu.ec

Quito, junio de 2023

Resumen:

Utilizando datos del Banco Mundial y la CEPAL a través de un modelo econométrico de datos de panel, este trabajo tiene como objetivo determinar la incidencia de la variación del poder de compra de las exportaciones en la expectativa de vida para los países de América Latina para el período 1990-2017. Se utilizó un modelo de efectos fijos para estimar la esperanza de vida en función de un indicador de términos de intercambio, el poder de compra de las exportaciones de los países; un indicador de ingreso, el PIB per cápita y, un indicador del sistema de salud, la tasa de fertilidad adolescente. Los resultados muestran la importancia que tiene un aumento en los términos de intercambio sobre el incremento en la esperanza de vida, lo que indica que un mejor desempeño económico y comercial entre países puede contribuir a prolongar la vida de la población.

Palabras clave: Esperanza de vida, términos de intercambio, ingreso per cápita, sistema de salud, desarrollo humano, América Latina.

Abstract:

Using data from the World Bank and ECLAC through an econometric panel data model, this work aims to determine the incidence of the purchasing power of exports on life expectancy for Latin American countries in the 1990-2017 period. A fixed effects model was produced to estimate life expectancy based on a terms of trade indicator, the purchasing power of countries' exports; an indicator of income, GDP per capita, and an indicator of the health system, the adolescent fertility rate. The results show the importance of an increase in the terms of trade on the increase in life expectancy, which indicates that a better economic and commercial performance between countries can contribute to prolonging the life of the population.

Keywords: Life expectancy, terms of trade, per capita income, health system, human development, Latin America.

A mis padres, con mucho cariño.

A mi abuelita Yolanda por su apoyo y amor incondicional,

sin ustedes nada de esto sería posible.

1. Introducción

En las últimas décadas, la preocupación por estudiar la esperanza de vida y su relación con otros indicadores sociales que miden el desarrollo se ha visto incrementada. Es así como diferentes instituciones internacionales como la ONU y el Banco Mundial han seguido de cerca la esperanza de vida y su comportamiento en diferentes países; construyendo un fundamento teórico y empírico para estudios posteriores que analizan esta problemática.

La esperanza de vida es relevante como objeto de estudio debido a que es: "fundamental para la comprensión de las disparidades en el contexto multidimensional del desarrollo humano y porque es un indicador que refleja ciertas condiciones de bienestar social" (Gómez Escobar, Bolaños Sánchez , & Riascos, 2016). Por otro lado, los autores también destacan: "el valor cultural intrínseco de la longevidad; su valor como forma de ayudar a las personas a plantearse aspiraciones y metas; y su relación con buen nivel de salud y nutrición" (Gómez Escobar, Bolaños Sánchez , & Riascos, 2016).

El Índice de Desarrollo Humano (IDH), en su primera versión publicada en 1990, plantea el uso de la esperanza de vida al nacer como indicador proxy de salud para medir el desarrollo, además de otros indicadores como el PIB per cápita y la educación (Vergara Carrió, 2016). Años más tarde Sen (2000), plantea el desarrollo como un proceso de expansión de las libertades reales que disfrutan los individuos, afirma que para que exista, las fuentes principales de privación de la libertad como la pobreza, la tiranía, las privaciones sociales sistemáticas y la falta de servicios públicos, entre otras, deben ser eliminadas.

Para quitar estas fuentes principales de privación, entre muchas otras condiciones, es importante la existencia de una economía en crecimiento que sea capaz de responder a las necesidades de la población, porque "por una parte, el crecimiento económico proporciona los recursos que permiten mejorar ininterrumpidamente el desarrollo humano; por otra, el mejoramiento de la calidad de la mano de obra contribuye de manera importante al crecimiento económico" (Ranis & Stewart, 2002).

Latinoamérica ha experimentado avances en términos de esperanza de vida:

> "pasaron de un promedio estimado de entre 30 y 40 años, a principios del siglo XX, a 73 años en 2005. Sin embargo, este incremento fue desigual y en muchos casos se encuentra bastante alejado de los valores alcanzados por los países más desarrollados" (Temporelli & Viego, 2011).

Esto podría ser explicado, entre otras variables, por la hipótesis de la tendencia secular al deterioro de los términos de intercambio, desarrollada simultáneamente por Prebisch y Singer a inicios de los años 50, plantean que, gracias al progreso técnico desigual en países con estructuras socioeconómicas distintas, las economías menos desarrolladas, de mantenerse estables los volúmenes exportados, ven reducida con el tiempo su capacidad de importar bienes y servicios desde el exterior, resultando en menores ingresos per cápita para este grupo de países. (Mallorquín, 2005)

Sin embargo, Vilches (s.f), indica que esta tendencia de deterioro de los términos de intercambio se rompió a finales del Siglo XX, cuando finalmente los precios relativos de los bienes primarios empezaron a subir, presentando por primera vez una evolución favorable en los términos de intercambio que trajo a la región latinoamericana un periodo de crecimiento económico y prosperidad. Tomando en cuenta que según Sen (2000), todas las libertades están interrelacionadas, un aumento en el PIB, según la teoría económica, podría traducirse en una mayor esperanza de vida si las demás condiciones se cumplen.

En base a lo expuesto en los párrafos anteriores, este trabajo tiene como objetivo conocer: ¿cuál es la incidencia que ejerció la evolución de los términos de intercambio sobre los niveles de esperanza de vida en Latinoamérica en el periodo 1990-2017? Para esto, primero se presenta el marco teórico en el que se revisó la literatura relevante para la región y casos similares de estudio en el territorio establecido; en base a esto, se desarrolló el marco metodológico en el que se definió el modelo econométrico y sus variables. Después se realizó un

breve análisis descriptivo de las variables escogidas, se estimó el modelo econométrico, se analizaron los resultados y, por último, se presentan las conclusiones del estudio.

2. Marco teórico

La esperanza de vida es un indicador demográfico que, utilizando datos de mortalidad y natalidad, mide la cantidad promedio de años que una persona puede esperar vivir, tomando en cuenta el año de nacimiento y el patrón de mortalidad observado al realizar la estimación en determinada población, este valor cambia entre países dependiendo de su grado de desarrollo, que puede ser medido por diferentes variables. (INE, s.f.; OPS, s.f.; Suzuki & Fantom, 2013)

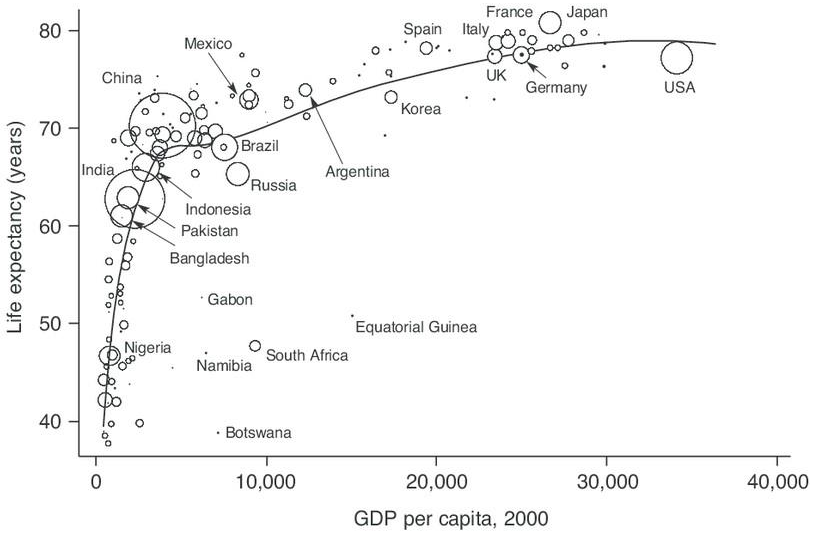
En 1929, el demógrafo estadounidense Warren Thompson planteó la teoría de la transición demográfica, posteriormente modificada y perfeccionada por otros autores. En un marco conceptual, esta teoría describe cómo las tasas de mortalidad y fecundidad bajan en una población a medida que experimentan un proceso de desarrollo económico y social. (Thompsom, 1929)

Un país capaz de controlar la tasa de fecundidad de su población refleja la existencia de un sistema de salud fuerte. Según López (2011), el embarazo en edades tempranas es considerado un problema social y de salud pública de alcance mundial que, aunque afecta a todos los estratos sociales, es predominante en un nivel socioeconómico bajo. Esto puede atribuirse en parte a la falta de educación sexual. Además, la autora plantea que los bebés que nacen de mujeres adolescentes tienen una probabilidad de 2 a 6 veces mayor de presentar problemas de desarrollo que aquellos cuyas madres tienen 20 años o más.

Preston (1975), por su parte, relacionó empíricamente la expectativa de vida y la renta real per cápita, argumentando que las personas nacidas en naciones más prósperas, al contar con un mayor uso de factores que conducen a un importante desarrollo personal, tienden a vivir más que aquellas nacidas en países con menores niveles de ingresos. Sin embargo, indica que esta relación entre el ingreso y esperanza de vida se vuelve menos pronunciada a medida que el ingreso per cápita aumenta, es decir, el impacto marginal del ingreso sobre la longevidad es cada vez menor.

Esta relación se puede evidenciar en el siguiente gráfico (Curva de Preston), en donde, tomando un año específico, relaciona la esperanza de vida y el ingreso para todos los países del mundo:

Gráfico 1. Curva de Preston del milenio (2000).



Fuente: Deaton (2003, pág. 116), Journal of Economic Literature, Vol. XLI.

En el gráfico anterior, los círculos tienen un diámetro proporcional al tamaño de la población de cada país y el PIB por persona está expresado en paridad del poder de compra en dólares.

Temporelli & Viego (2011) afirman que un incremento en el nivel de ingreso per cápita permite a los países aumentar el gasto público en salud y educación, y aunque esto no asegura que la población tenga una expectativa más alta de vida, es una prueba del interés de un país por mejorar sus indicadores sociales. Sin embargo, esta relación no es lineal, ya que la eficiencia y el origen del gasto pueden variar los resultados.

La relación entre ingreso y salud ha sido ampliamente analizada, tanto desde el punto de vista teórico como empírico. Se observa así, que ingresos más altos mejoran las posibilidades de obtener bienes y servicios favorables para la salud, tales como agua potable, mejor alimentación, acceso a una mejor educación (cuantitativa y cualitativa) y un mayor acceso a bienes y servicios sanitarios. (Temporelli & Viego, 2011)

Datos del Informe de Desarrollo Humano de Naciones Unidas muestran que los países con una renta mayor tienen una expectativa de vida media superior a la de aquellos con una renta por habitante media-baja:

la esperanza de vida media de los países del primer cuartil del PIB por habitante es de 79,21 años, la de los países del segundo cuartil es de 73,84, la esperanza de vida de los países del tercer cuartil es de 69,07 años y, finalmente, a mayor distancia de los anteriores, la de los países de renta baja (cuarto cuartil) de 56,85 años de vida. (Naciones Unidas, 2011, como se citó en Rodríguez 2015)

En Latinoamérica existe un claro ejemplo de los efectos de esta relación entre los años 1988 y el 2008:

En Chile, el ingreso per cápita pasó de 3 900 dólares anuales en el año 1988 a 15 000 dólares anuales en el año 2008, elevando la renta media de las personas y mejorando sus expectativas de vida. Igualmente, las partidas presupuestarias en salud de parte del Estado aumentaron (desde 423 millones de dólares en el año 1988 hasta 4 417 millones de dólares en el año 2008), lo que permitió garantizar un acceso al sistema de salud público de mejor calidad y un mejoramiento de su infraestructura y dotación de personal médico (Barahona-Urbina, 2011).

Una mejora en los términos de intercambio podría incrementar el ingreso nacional real de la economía:

En los últimos años, se ha venido observando un notable incremento en los precios de las materias primas que exportan los países en desarrollo, lo que ha traído aparejado importantes cambios en estas economías... las mejoras en los términos de intercambio externos incrementan el ingreso nacional real de la economía, es decir, el producto interno medido en términos de bienes importables o de una canasta doméstica de consumo (Lanteri, 2009).

Algunos autores han analizado el papel que desempeñan los shocks en los términos de intercambio externos como determinantes del crecimiento, de los ciclos económicos y de la asignación de recursos. Los planteamientos teóricos desarrollados a continuación, están basados en economías pequeñas y abiertas, y suponen que cualquier variación en los términos de intercambio en una economía son producidos por shocks exógenos.

Harberger (1950), y Laursen y Metzler (1950), como se citó en Lanteri (2009), plantearon por primera vez la existencia de una relación positiva entre los términos de intercambio externos y la balanza comercial; este efecto, denominado Harberger-Laursen-Metzler (hlm), establece que los incrementos exógenos en los términos de intercambio están relacionados con mejoras en la balanza comercial. Mejoras en la balanza comercial de un país representan un mayor ingreso nacional real, lo que produciría un incremento en el consumo y el ahorro privado en el corto plazo.

Sin embargo, otros autores sugieren que esta relación depende de la duración de los shocks externos, ya que, si estos fueran permanentes, sus efectos sobre la balanza comercial se verían debilitados, e incluso desaparecerían.

Por otro lado, Tokarick (1995) plantea un modelo de equilibrio general para una economía con tres tipos de sectores: exportador, importador y de bienes no sujetos a transacciones internacionales; un shock positivo en los precios internacionales de los bienes exportables, al incrementar la producción y el empleo sectorial, absorbería la mano de obra de los bienes importables, provocando una caída en la producción de los mismos y, por lo tanto, un crecimiento de las importaciones.

El mayor impacto de un incremento en los precios internacionales vendría dado a través del efecto ingreso, ya que en este caso se incrementaría el valor de las exportaciones y de la producción interna (PIB). De esta manera, se generaría un aumento en la demanda de todo tipo de bienes (no sólo de los exportables), para el caso de bienes considerados normales. (Lanteri, 2009)

Mendoza, (1995) quien incluye además la acumulación de capital en el modelo anterior, también observa una correlación positiva entre términos de intercambio y balanza comercial en países miembros del G-7 y algunas economías en vías de desarrollo. Sin embargo, el autor plantea que esta correlación no estaría vinculada con la permanencia de los shocks.

Como se puede observar, el mecanismo por el que una variación en los términos de intercambio afecta el ingreso nacional es complejo y, aunque una mejora en los términos de intercambio suele tener una relación positiva con los ingresos de un país, no necesariamente implica una balanza comercial positiva, ya que, al generar una caída en la producción de bienes importables (bienes con mayor grado de industrialización para el caso de Latinoamérica), el país también se vería obligado a aumentar las importaciones y, como es lógico, si se importa más de lo que se exporta, la balanza comercial podría resultar negativa.

A pesar de que no existe literatura que relacione directamente un cambio favorable en los términos de intercambio con un aumento en la esperanza de vida, como se puede evidenciar en párrafos anteriores, existe una fuerte correlación entre ingreso y esperanza de vida; por otro lado, mejoras en la balanza comercial causados por mejoras en los términos de intercambio podrían incrementar indicadores económicos como el ingreso. Por lo tanto, existe una relación indirecta entre una mejora en los términos de intercambio y una mayor esperanza de vida.

A continuación, se hará una revisión de otras variables utilizadas frecuentemente para explicar cambios en la esperanza de vida, tomando como guía el trabajo de (Rodríguez Rodríguez, 2015), en el que se resume las determinantes de la esperanza de vida para países en vías de desarrollo:

Tabla 1. Factores socioeconómicos y ecológicos determinantes de la esperanza de vida en los países en vías de desarrollo.

Efectos directos	Efectos Indirectos
PIB per cápita	Tasa de fertilidad
Tasa de Alfabetización	Nutrición
Tasa de urbanización	Agua Potable
Localización tropical	Gasto sanitario

Fuente: Barlow & Vissandjée,1999, como se citó en Rodríguez (2015).

El PIB per cápita y la tasa de alfabetización son las variables que explican más del 70% de los beneficios experimentados por la esperanza de vida (Rodríguez Rodríguez, 2015).

Con respecto a la relación entre esperanza de vida y la educación, Grossman (1999) argumenta que los individuos con mayor escolaridad incurren en comportamientos que producen mejor salud. Por su lado Barro (1996), como se citó en Lamelas Castellanos & Aguayo Lorenzo (2007), puntualiza que el incremento de la longevidad, al reducir la depreciación del capital humano, motiva la inversión en educación.

A pesar de que de Barlow & Vissandjée (1999), como se citó en Rodriguez (2015), destacan la importancia de algunas variables en el estudio de la Esperanza de vida, la disponibilidad de datos para todos los años de estudio es limitada. Por este motivo, en el planteamiento del modelo que se encuentra en el Marco

Metodológico, se tomarán las variables que hayan mostrado un mejor nivel de significancia, y aquellas que estuvieron disponibles y completas al momento de realizar este trabajo.

3. Marco Metodológico.

La presente investigación tiene como finalidad el estudio de la relación entre esperanza de vida y los términos de intercambio, durante el periodo 1990-2017. La relación se ha enmarcado alrededor de la premisa de que un aumento en el ingreso, generado por una evolución positiva en los términos de intercambio, generaría una mayor esperanza de vida en la región latinoamericana.

La investigación será un caso de estudio con un análisis descriptivo-correlacional, y un método de estimación cuantitativo con efectos fijos, para lo cual se utilizará un panel de datos de 19 países con información del Banco Mundial y la CEPAL. Estas variables se usarán como controles en el modelo de efectos fijos y serán clasificadas como determinantes.

El modelo planteado es el siguiente:

$$EV_{it} = \beta_1 + PIBpercpita\beta_2 + PIBpercpita2\beta_3\ PCE\beta_4 + TFA\beta_5\ + v_{it}$$

Donde:

EV_{it}: corresponde a la esperanza de vida total

$PIBpercpita$: PIB per cápita (US$ a precios actuales)

$PIBpercpita2$: PIB per cápita al cuadrado (US$ a precios actuales)

PCE: Poder de compra de las exportaciones de bienes.

TFA: Tasa de fertilidad adolescentes, y,

v_{it}: corresponde al error idiosincrático.

Tabla 2. Descripción de las variables para determinar su efecto sobre la esperanza de vida al nacer.

Nombre de la variable	Hipótesis de resultado	Fuente
Poder de compra de las exportaciones de bienes	+	CEPAL
PIB per cápita	+	Banco Mundial
PIB per cápita2	+	Banco Mundial
Tasa de fertilidad en adolescentes	-	Banco Mundial

Selección del modelo:

Con el fin de determinar el modelo que mejor se ajuste a la base de datos con las variables seleccionadas, se revisó la literatura de Wooldridge (2010) y los manuales econométricos de Torres-Reyna (2007) y Montero. R (2011). En base a esto, primero se realizó la prueba del multiplicador de Lagrange para determinar si existe heterogeneidad no observada (esta prueba solo se hace con efectos aleatorios), en donde:

Ho: (> ,05) no existe heterogeneidad no observada, por lo que se recomienda usar MCO.

H1: (< ,05) Existe heterogeneidad no observada, por lo que se recomienda usar un modelo de efectos fijos o uno de efectos aleatorios.

Esta prueba tuvo un nivel de significancia de cero, por lo que se descartó el uso de un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios. Una vez realizada la prueba de Lagrange, se requería comparar la idoneidad de utilizar un modelo de efectos fijos versus uno de efectos aleatorios, por lo que se procedió a realizar el Test de Hausman, que arrojó un valor negativo (resultado inusual pero posible en este test) y una diferencia no sistemática entre los dos estimadores. Al obtener un resultado indeterminado en la prueba de Hausman, era necesario revisar los supuestos de cada modelo para escoger el que mejor se adapte a nuestro panel de datos.

Para esto, bastó con revisar la manera en la que se seleccionaron los datos, al no haber sido seleccionados de manera aleatoria, es posible que exista un sesgo de selección, por lo que, en estos casos, es más apropiado utilizar un modelo de efectos fijos, el cual estima los efectos de las variables explicativas manteniendo constantes los efectos específicos de cada unidad individual. Este modelo es especialmente útil cuando se sospecha que existen características específicas de cada unidad que influyen en la variable dependiente y que no se pueden capturar mediante variables explicativas observadas. Al incluir efectos fijos, se controla el posible sesgo que podría resultar de la omisión de variables inobservadas pero constantes en el tiempo.

Además, el modelo de efectos fijos es especialmente adecuado cuando estamos interesados en analizar los cambios dentro de las unidades individuales a lo largo del tiempo. Al controlar los efectos invariables en el tiempo específicos de cada unidad, podemos capturar de manera más precisa el impacto de las variables explicativas en la variable dependiente.

4. Panorámica de la evolución de los indicadores seleccionados

En esta sección se realizará un análisis panorámico de la evolución de las variables de estudio seleccionadas con el fin de obtener una comprensión básica de su trayectoria y características principales a lo largo del periodo seleccionado. Con la finalidad de presentar los datos de forma ordenada y resumida, se decidió presentarlos en periodos de nueve años. Sin embargo, las tasas de crecimiento se obtuvieron utilizando la información de todos los años.

La esperanza de vida

Este importante indicador del bienestar social ha mantenido una trayectoria ascendente en América Latina:

Tabla 3. Evolución de la Esperanza de vida en Latinoamérica (1990-2017)

Esperanza de vida					
País	**1990**	**1999**	**2008**	**2017**	**Tasa de crecimiento promedio anual**
Argentina	71,8	73,7	75,6	76,8	0,3%
Bolivia	56,4	61,9	65,4	67,7	0,7%
Brasil	66,0	69,5	72,7	74,8	0,5%
Chile	72,6	76,0	78,5	80,4	0,4%
Colombia	68,6	70,9	74,3	76,6	0,4%
Costa Rica	76,6	77,1	78,4	79,4	0,1%
Ecuador	69,3	72,5	75,0	77,0	0,4%
El Salvador	62,6	69,4	71,4	72,3	0,5%
Guatemala	62,5	66,9	70,4	72,6	0,6%
Haití	53,0	58,0	61,3	63,9	1,0%
Honduras	65,2	68,4	70,4	72,7	0,4%
México	70,0	73,2	74,2	74,1	0,2%
Nicaragua	63,1	67,1	70,6	73,6	0,6%
Panamá	71,1	73,6	76,2	77,8	0,3%
Paraguay	67,9	69,6	71,4	73,6	0,3%
Perú	65,1	69,7	73,4	75,9	0,6%
Rep. Dominicana	67,1	69,3	71,7	73,1	0,3%
Uruguay	73,2	74,8	76,6	77,6	0,2%
Venezuela	71,5	72,3	72,4	71,9	0,0%
Promedio	67,0	70,2	72,6	74,3	0,4%

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

Según los datos del Banco Mundial, en 1990, la esperanza de vida promedio en América Latina era aproximadamente de 67 años, para 2017 se logró un incremento del 11 por ciento, alcanzando una esperanza de vida promedio de aproximadamente 74,3 años.

Haití es el país que, partiendo de los niveles más bajos en cuanto a este indicador en el año 1990, con sólo 53 años de esperanza de vida, ha experimentado el mayor porcentaje de crecimiento total en todo el período de estudio (21%), alcanzando una esperanza de vida de 64 años en el año 2017. Sin embargo, a pesar de este considerable incremento, continúa situado en la última posición en el conjunto de los 19 países, y se mantiene aún por debajo del promedio de la región; por otro lado, Costa Rica y Chile poseen los mayores niveles de esperanza de vida, con 79 y 80 años respectivamente.

Índice de poder de compra de las exportaciones de bienes

El índice de poder de compra de las exportaciones de bienes se refiere a la capacidad de un país para adquirir bienes y servicios a través de los ingresos obtenidos por la venta de bienes en el extranjero. En otras palabras, "muestra el valor de las unidades físicas de importación, a precios del año base, que se pueden comprar con las exportaciones del período" (CEPALSTAT, 2023).

En América Latina, este indicador ha mantenido una trayectoria ascendiente, al dividir el periodo seleccionado en partes iguales, se puede observar que, en promedio para todos los países del conjunto seleccionado, el mayor incremento en este indicador se dio en el periodo 1999-2008, con un aumento del 93%.

Tabla 4. Poder de compra de las exportaciones de bienes en Latinoamérica (1990-2017).

Poder de compra de las exportaciones de bienes					
País	**1990**	**1999**	**2008**	**2017**	**Tasa de crecimiento promedio anual**
Argentina	21,6	47,6	101,1	99,4	6%
Bolivia	25,2	26,0	114,0	97,5	7%
Brasil	21,9	37,6	78,4	95,8	6%
Chile	19,3	26,3	73,3	97,0	7%
Colombia	14,3	28,2	74,9	97,5	8%
Costa Rica	22,8	48,3	59,5	98,2	6%
Ecuador	18,5	32,2	94,4	92,0	7%
El Salvador	26,2	40,9	69,6	105,8	7%
Guatemala	18,5	43,4	63,3	104,0	7%
Haití	57,2	71,0	50,8	100,7	4%
Honduras	30,2	52,3	75,8	105,4	5%
México	15,1	40,7	66,3	94,4	7%
Nicaragua	10,9	18,7	43,4	103,4	10%
Panamá	39,4	61,1	98,4	96,6	4%
Paraguay	32,2	41,4	64,6	105,3	6%
Perú	14,3	23,9	67,4	98,8	8%
Rep. Dominicana	10,8	78,9	61,6	101,6	20%
Uruguay	24,1	25,8	50,0	101,7	6%
Venezuela	66,9	92,0	309,0	103,1	4%
Promedio	25,8	44,0	85,0	99,9	7%

Fuente: Elaboración propia con datos de la CEPAL.

Por otro lado, en 2017 el país con mayor poder de compra de las exportaciones de bienes es El Salvador, seguido de Paraguay y Guatemala, con valores de 106, 105 y 104 respectivamente. Sin embargo, el país que presentó un mayor incremento total (1990 al 2017) fue Nicaragua, con una variación de 852%.

PIB per cápita

En cuanto al PIB per cápita, como se refleja a continuación, los países latinoamericanos muestran un importante crecimiento de este indicador. Destacaban en el período 1990-2017 Nicaragua y República Dominicana con altas tasas promedio de crecimiento anual en el ingreso por persona, superiores al 9 %, mientras que Venezuela poseía el menor valor con 5%.

Tabla 5. Evolución del PIB per cápita en dólares.

PIB per cápita					
País	**1990**	**1999**	**2008**	**2017**	**Tasa de crecimiento promedio anual**
Argentina	4.331,0	7.735,3	8.977,5	14.613,0	7%
Bolivia	685,9	981,8	1.687,6	3.280,0	6%
Brasil	2.592,6	3.456,4	8.801,6	9.896,7	7%
Chile	2.481,8	4.981,2	10.783,2	15.045,5	7%
Colombia	1.467,5	2.233,7	5.527,4	6.450,3	6%
Costa Rica	1.808,5	3.653,8	6.841,9	12.118,1	7%
Ecuador	1.458,3	1.582,8	4.260,4	6.246,4	6%
El Salvador	897,6	1.904,9	2.964,2	3.986,0	6%
Guatemala	845,3	1.619,5	2.802,5	4.454,0	7%
Haití	447,1	506,0	1.095,0	1.384,0	6%
Honduras	974,2	990,3	1.713,4	2.403,3	4%
México	3.196,9	6.230,7	10.119,8	9.434,4	5%
Nicaragua	238,8	961,6	1.493,9	2.127,3	10%
Panamá	2.626,1	4.121,6	7.197,1	15.186,0	7%
Paraguay	1.431,8	1.758,3	4.360,4	6.136,1	6%
Perú	1.194,5	1.911,7	4.184,9	6.676,3	7%
Rep. Dominicana	992,2	2.631,7	5.053,3	7.513,5	9%
Uruguay	2.983,3	7.314,5	9.102,2	18.769,8	8%
Venezuela	2.421,1	4.087,9	11.170,3	5.040,5	5%
Promedio	1.740,8	3.087,6	5.691,4	7.934,8	7%

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial y CEPAL.

Por su parte, México presenta la caída más brusca en este indicador en el año 2017 respecto a 2008 (-7%). Los demás países del conjunto de los 19 países presentan una tendencia creciente a diferentes tasas. Al igual que en la variable de poder de compra de las exportaciones, el periodo en el que Latinoamérica presentó un mayor crecimiento del PIB es en el periodo 1999-2008, con una tasa de crecimiento total del 84%.

La tasa de fertilidad en adolescentes

La tasa de fertilidad en adolescentes son los nacimientos que ocurren en cada país por cada mil mujeres entre 15 y 19 años de edad (Banco Mundial, s.f.). Todos los países seleccionados en el estudio presentan una evolución favorable en este indicador, con un crecimiento promedio anual negativo (-1,4%).

Los países con una mejor evolución en la tasa de fertilidad en adolescentes son Chile y El Salvador, logrando una reducción total de 59% y 50% respectivamente entre 1990 y 2017, lo que sugiere una mejora considerable en el sistema de salud de estos países.

Por otro lado, el país con una menor variación en este indicador es Venezuela, con un decrecimiento total en el periodo analizado de apenas el 9,6%, seguido de Panamá con un decrecimiento total del 18% en este periodo. Así mismo, Colombia y Guatemala se encuentran en la mitad de la distribución (mediana) con una variación total en la tasa de fertilidad en adolescentes de (-30%).

Tabla 6. Evolución de la tasa de fertilidad en adolescentes.

Tasa de fertilidad adolescente					
País	**1990**	**1999**	**2008**	**2017**	**Tasa de crecimiento promedio anual**
Argentina	70,9	68,3	66,1	57,8	-0,7%
Bolivia	96,3	92,9	77,6	68,2	-1,3%
Brasil	87,5	87,2	69,8	55,6	-1,6%
Chile	68,2	63,9	55,4	28,0	-3,1%
Colombia	94,9	95,0	81,0	66,2	-1,3%
Costa Rica	93,7	84,7	69,9	53,8	-2,0%
Ecuador	88,9	91,5	90,7	72,7	-0,7%
El Salvador	123,2	113,6	73,8	61,5	-2,5%
Guatemala	112,0	107,4	90,5	78,6	-1,3%
Haití	83,8	77,0	64,4	55,6	-1,5%
Honduras	127,4	125,8	94,7	75,3	-1,9%
México	82,1	74,3	74,1	63,6	-0,9%
Nicaragua	148,3	116,3	99,4	91,0	-1,8%
Panamá	95,8	94,5	91,3	78,6	-0,7%
Paraguay	100,3	81,0	75,8	73,8	-1,1%
Perú	82,3	74,2	68,1	60,2	-1,1%
Rep. Dominicana	116,5	111,0	105,5	87,9	-1,0%
Uruguay	62,5	71,0	65,6	48,2	-0,9%
Venezuela	97,8	98,5	96,4	88,4	-0,4%
Promedio	96,4	91,0	79,5	66,6	-1,4%

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

5. Resultados

En esta sección se realizará un análisis de los resultados del modelo, esto con el objetivo de interpretar y evaluar el impacto de las variables explicativas en la variable dependiente. A continuación, los resultados obtenidos:

Tabla 6. Resultados del modelo de efectos fijos.

R-cuadrado:						
within (dentro) = 0,7149						
between (entre) = 0,2433	Número de observaciones = 532			F(4.509) = 319,07		
overall (global) = 0,3523	Número de países = 19			Prob > F = 0,0000		
Esperanza de vida al nacer	Coeficiente	Error Estándar	t	P> ltl	{Nivel de Confianza del 95%}	
Poder de compra exp. de bienes	0,0204991	0,0028308	7,24	0,000	0,0149376	0,0260607
PIB per cápita	0,0006853	0,0000977	7,02	0,000	0,0004934	0,0008772
PIB per cápita^2	-3,40E-08	5,05E-09	-6,74	0,000	-4,39E-08	-2,41E-08
Tasa de fertilidad adolescentes	-0,106971	0,0067464	-15,86	0,000	-0,1202252	-0,0937167
Término constante	76,91689	0,7213383	106,6	0,000	75,49973	78,33406

Elaboración propia en Stata con datos del Banco Mundial y la CEPAL.

En un modelo de efectos fijos, el valor p (Prob > F) de 0,0000 indica una fuerte evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de que no hay relación entre las variables explicativas y la variable dependiente en el modelo de efectos fijos. De esta manera, se concluye que al menos una de las variables explicativas tiene un efecto significativo en la variable dependiente.

Los coeficientes de determinación (R cuadrado) son una medida fundamental para evaluar la calidad de ajuste del modelo. En este caso, después de correr un modelo de efectos fijos, se obtuvieron los siguientes resultados: un R cuadrado within de 0,7149, un R cuadrado between de 0,2433 y un R cuadrado overall de 0,3523.

El R cuadrado dentro (within) se utiliza para medir la proporción de la variabilidad explicada por las variables independientes dentro de cada país. Por lo tanto, un valor de 0,7149 en este indicador sugiere que las variables explicativas del modelo de efectos fijos tienen la capacidad de capturar aproximadamente el 71.49% de las diferencias y similitudes específicas de la variable dependiente dentro de los países analizados.

Por otro lado, un R cuadrado entre (between) de 0,2433, denota que las variables explicativas en el modelo son capaces de explicar aproximadamente el 24.33% de la variabilidad de la variable dependiente entre países. Esto muestra la existencia de diferencias promedio entre los grupos que pueden ser explicadas parcialmente por las variables incluidas en el modelo.

En cuanto al resultado del R cuadrado general, indica que el modelo en su conjunto es capaz de explicar aproximadamente el 35.23% de la variabilidad total de la variable dependiente. Es importante destacar que el R cuadrado global, en un modelo de efectos fijos, se calcula como la suma ponderada de los R cuadrados within y between. Este valor obtenido en el R cuadrado global puede sugerir que aún existen otras fuentes de variabilidad no explicadas por el modelo o que el modelo no logra capturar de manera adecuada todas las diferencias y similitudes dentro y entre los grupos de estudio.

Con respecto a la relación entre las variables del modelo, el coeficiente de 0,0204991 entre la esperanza de vida y el poder de compra de las exportaciones de bienes indica una relación positiva entre estas dos variables. En otras palabras, controlando los efectos constantes a través de los países observados, especialmente la variación del PIB, se observa que, por cada unidad de aumento en el poder de compra de las exportaciones, se espera un aumento promedio de 0,02 años en la esperanza de vida.

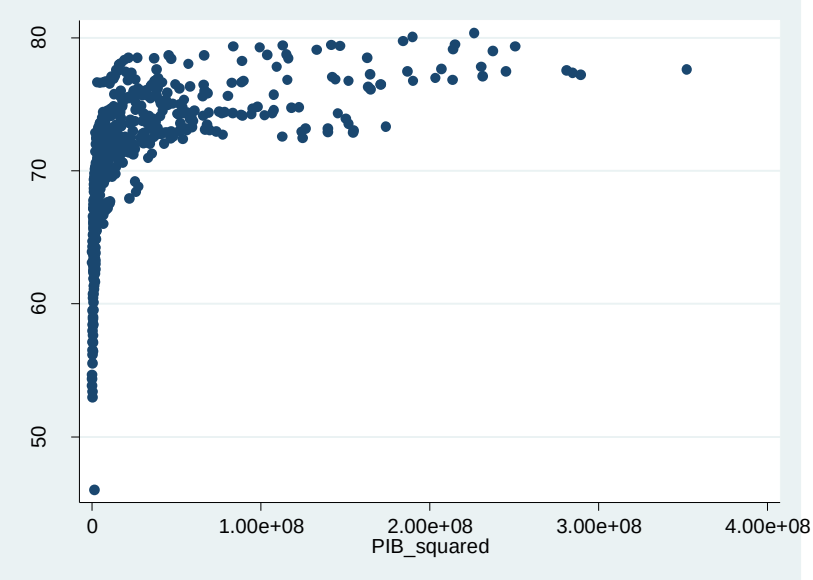
Este resultado puede tener implicaciones importantes en términos de desarrollo económico y bienestar, un mayor poder de compra de las exportaciones de bienes puede indicar que algunas actividades económicas están recibiendo mejores ingresos por su producción, lo que puede inducir a que se produzca en mayor cantidad, lo que extendería las áreas de cultivo de esos productos, y, así mismo, que los beneficios de los mayores ingresos se puedan transmitir a los trabajadores relacionados directa e indirectamente con las actividades exportadoras.

En promedio se espera que las estimaciones de los coeficientes de regresión entre la esperanza de vida y el poder de compra de las exportaciones de bienes difieran de los verdaderos valores de los coeficientes en aproximadamente 0,0028308 unidades (Error estándar). Es decir, si se repitiera el estudio o el muestreo muchas veces, los valores estimados del coeficiente de regresión tenderían a variar alrededor de 0,0028308 unidades.

Con respecto al PIB per cápita, se analizó de manera lineal y no lineal, en la primera especificación del modelo el coeficiente del PIB con respecto a la esperanza de vida es de 0,0006853. Esto significa que, bajo los supuestos de un modelo de efectos fijos, un aumento de un dólar en el PIB per cápita se asocia con un aumento de 0,0006853 años en la esperanza de vida. Para amplificar la magnitud de este coeficiente, se tomó como ejemplo el PIB per cápita de Ecuador para el año 2017 (6.246,4 dólares), un aumento del 25% en el PIB per cápita de este año significaría un crecimiento de más de un año en la esperanza de vida en este país.

Sin embargo, al elevar el PIB per cápita al cuadrado, esta relación se vuelve no lineal y el coeficiente cambia, presentando un valor de -3,40e-08. En este caso, es importante tener en cuenta que los coeficientes estimados varían dependiendo de la forma funcional de la relación entre las variables. Al graficar esta relación, entre la esperanza de vida y el PIB per cápita, se obtiene la curva de Preston (1975), la que, como se puede observar en los Gráficos 1 y 2, presenta una trayectoria creciente cuya pendiente va disminuyendo a medida que aumenta el ingreso de los países. Es decir, cada unidad adicional de ingreso es cada vez menos importante para aumentar la esperanza de vida en países con altos ingresos.

Gráfico 2. Curva de Preston Latinoamérica, (todos los años 1990-2017).



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

Al observar la tendencia marginal de la curva de Preston, es de gran importancia conocer el máximo de la función, punto en el cual pasa de ser creciente a presentar una tendencia decreciente. Para esto, se obtiene la primera derivada de la función:

$$f(X) = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_1^2$$

$$\frac{\partial f(X)}{\partial X_1} = \alpha_1 + 2\alpha_2 X_1$$

Se iguala a cero, empleando la regla de la función implícita y se despeja X_1:

$$\alpha_1 + 2\alpha_2 X_1 = 0$$

$$X_1 = -\frac{\alpha_1}{2\alpha_2}$$

Se reemplazan los valores por los coeficientes obtenidos en el modelo:

$$X_1 = -\frac{0{,}0006853}{2(-0{,}000000034)}$$

Se obtiene el resultado:

$$X_1 = 10.077{,}94$$

La obtención del máximo permite ver a qué nivel de ingreso el PIB per cápita aporta cada vez menos para mejorar la esperanza de vida, en este caso, para el contexto latinoamericano, según los resultados obtenidos, se puede inferir que a partir de un PIB per cápita de 10.078 dólares, cada dólar de crecimiento produciría un efecto menor en la esperanza de vida.

En cuanto a la variable tasa de fertilidad adolescente, el coeficiente obtenido fue negativo y significativo (-0,106971). Esto significa que teniendo en cuenta los efectos fijos específicos de cada unidad, por cada unidad de aumento en la tasa de fertilidad adolescente, se espera una reducción promedio de 0,106971 años en la esperanza de vida.

La tasa de fertilidad adolescente, al ser un indicador proxy de la calidad del sistema de salud, puede ser controlada a través de políticas públicas y programas de salud reproductiva; y, aunque controlar este indicador implica algunos desafíos sociales y económicos, abordar este problema podría contribuir a mejorar la esperanza

de vida y el bienestar general de la población de un país. Sin embargo, es importante considerar otros factores y posibles mecanismos subyacentes que puedan influir en esta relación y que no estén capturados en el modelo.

6. Conclusiones y recomendaciones

Los resultados muestran una relación positiva y significativa entre los términos de intercambio, medidos a través de la variable “Poder de compra de las exportaciones de bienes” y la esperanza de vida.

Se logró comprobar que mejorar los términos de intercambio de un país produciría un incremento en su esperanza de vida. Dado que se realizaron diferentes pruebas estadísticas para comprobar la validez econométrica del modelo utilizado, se puede inferir que el modelo $EV_{it} = \beta_1 + PIBpercpita\beta_2 + PIBpercpita2\beta_3\ PCE\beta_4 + TFA\beta_5 + v_{it}$ es estadísticamente consistente.

Los coeficientes y la forma funcional del gráfico obtenida en el ingreso coinciden con los obtenidos por Preston (1975), en el que los países con mayores ingresos per cápita tienen una esperanza de vida mayor, volviéndose menos pronunciada a medida que el ingreso per cápita aumenta.

Por otro lado, los resultados del modelo en la tasa de fertilidad adolescente también coinciden con la teoría de transición demográfica planteada por Warren Thompson (1929), en la cual las tasas de mortalidad y fecundidad bajan en una población a medida que experimentan un proceso de desarrollo económico y social.

La relación de los términos de intercambio con la esperanza de vida ha sido un campo de estudio que todavía no ha sido ampliamente explorado, esto se debe a que existen indicadores como el PIB per cápita que miden de manera más precisa la riqueza de un país en relación con su población. De esta manera, se abre paso a futuras investigaciones que relacionen estos dos indicadores en un periodo de estudio más amplio, tomando en cuenta una posible re-primarización de las economías provocada por un shock positivo en los términos de intercambio.

Referencias

Banco Mundial. (s.f.). *Datos Banco Mundial*. Obtenido de https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.ADO.TFRT

Barahona-Urbina, P. (2011). Factores determinantes de la esperanza de vida en Chile. *An Fac med*, 255-259.

CEPALSTAT. (2023). *Bases de datos y publicaciones estadísticas.* Obtenido de https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=2&lang=es

Deaton, A. (2003). Health, Inequality, and Economic Development. *Journal of Economic Literature, Vol. XLI*, 116.

Gómez Escobar, E., Bolaños Sánchez , T., & Riascos, J. C. (2016). La educación y el ingreso como determinantes de la esperanza de vida en Colombia-2002-2012. *Tendencias Vol. XVII. No. 2*, 31-55.

Grossman, M. (1999). The Human Capital Model of the Demand for Health. *NBER Working Papers 7078, National Bureau of Economic Research, Inc.*

INE. (s.f.). *Instituto Nacional de Estadística*. Obtenido de https://www.ine.es/DEFIne/es/concepto.htm?c=5743&op=30471&p=1&n=20

Lamelas Castellanos, N., & Aguayo Lorenzo, E. (2007). Un análisis de la relación de causalidad entre la esperanza de vida y la educación. *Problemas del Desarrollo*, 64.

Lanteri, L. (18 de Marzo de 2009). Términos de intercambio externos y balanza comercial (Alguna evidencia para la economía argentina). *Economía mexicana. Nueva época, 18(2)*, 221-247.

López, Y. (2011). Embarazo en la adolescencia y su repercusión biopsicosocial sobre el organismo de la madre y de su futuro hijo. *Revista Cubana de Enfermería vol.27 no.4* , 337-350.

Mallorquín, C. (2005). Raúl Prebisch y el deterioro de la tesis de los términos de intercambio. *Revista Mexicana de Sociología*, 379-426.

Mendoza, E. G. (1995). The Terms of Trade, the Real Exchange Rate, and Economic Fluctuations. *International Economic Review Vol. 36, No. 1*, 101-137.

Montero, R. (2011). *Efectos fijos o aleatorios: test de especificación.* España: Universidad de Granada.

OPS. (s.f.). *Organización Panamericana de la Salud*. Obtenido de https://www.paho.org/es/datos-visualizaciones#:~:text=La%20esperanza%20de%20vida%20es,determinado%20para%20ese%20grupo%20poblacional.

Preston, S. (1975). The Changing Relation between Mortality and Level of Economic Development. *The Population Investigation Committee*.

Ranis, G., & Stewart, F. (2002). Crecimiento económico y desarrollo humano en América Latina. *Revista de la CEPAL 78*, 7-24.

Rodríguez Rodríguez, D. (2015). *La relación entre esperanza de vida, desarrollo economíco y medio ambiente.* La Coruña: Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de La Coruña.

Sen, A. (2000). *Desarrollo y Libertad.* Nueva York: Planeta Argentina.

Suzuki, E., & Fantom, N. (25 de Noviembre de 2013). *Banco Mundial Blogs*. Obtenido de ¿Qué significa en realidad "esperanza de vida al nacer"?: https://blogs.worldbank.org/es/opendata/qu-significa-en-realidad-esperanza-de-vida-al-nacer

Temporelli, K., & Viego, V. (2011). Relación entre esperanza de vida e ingreso. Un análisis para América Latina y el Caribe. *Lecturas de Economía, núm. 74*, 61-85.

Thompsom, W. (1929). Population. *The American Journal of Sociology, Vol.34, No. 6*, 959-975.

Tokarick, S. (1995). External Shocks, the Real Exchange Rate, and Tax Policy. *IMF Staff Papers Vol. 42, No. 1*, 49-79.

Torres-Reyna, O. (2007). *Panel Data Analysis Fixed and Random Effects using Stata.* Princeton University.

Vergara Carrió, J. M. (2016). La obra de Amartya Sen. *Iberian Journal of the History of Economic Thought, Vol. 3*, 201-220.

Vilches, C. (s.f). *Biblioteca de la CEPAL.* Obtenido de https://biblioguias.cepal.org/ld.php?content_id=31872193

Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la econometría Un enfoque moderno.* Cengage Learning Editores.