

CONVERGENCIA REGIONAL DE HOGARES, BOLIVIA 1999-2021

REGIONAL CONVERGENCE OF HOUSEHOLDS, BOLIVIA 1999-2021

Ronal Edwin Condori Huanca¹

Carrera de Estadística, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia

✉ ronal.c.huanca@gmail.com

Artículo recibido: 20-01-2023

Artículo aceptado: 25-03-2023

RESUMEN

La convergencia regional es un tema ampliamente abordado, sin embargo, el análisis en el caso boliviano se restringe a indicadores macroeconómicos como el PIB per cápita, o el índice de NBI. En el presente trabajo se describe la existencia de la convergencia de tipo sigma (σ) y la convergencia beta (β), utilizando los métodos convencionales, y complementando con el manejo de datos de panel basándonos en el Índice de Riqueza (IR) en base al Análisis de Componentes Principales (ACP) usando variables del hogar y de la población. Permitiendo demostrar la existencia de convergencia de tipo sigma entre departamentos, basada en diferentes medidas de dispersión, además de verificar la evidencia estadísticamente significativa de convergencia absoluta de tipo beta, no así la convergencia condicional para el periodo 1999-2021.

Palabras clave: Convergencia, panel, riqueza, hogares

ABSTRACT

Regional convergence is a widely discussed topic, however, the analysis in the Bolivian case is restricted to macroeconomic indicators such as GDP per capita, or the NBI index. In the present work, the existence of sigma (σ) and beta (β) convergence is described, using conventional methods, and complementing with the management of panel data based on the Wealth Index (IR) based on to Principal Component Analysis (PCA) using household and population variables. Allowing to demonstrate the existence of sigma-type convergence between departments, based on different measures of dispersion, in addition to verifying the statistically significant evidence of absolute beta-type convergence, not the conditional convergence for the period 1999-2021.

Keywords: Convergence, panel, wealth, households.

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto nacional la reducción de la pobreza durante las últimas décadas, es un tema casi central para el análisis económico y social de Bolivia, logros como haber reducido de 60.6% en 2000 a 34.6% en 2018 (Banco Mundial, 2020), o del incremento del PIB per cápita de Bolivianos (Bs) 2.316 en 1990

a 24.637 en 2019 (Montaño & Navia, 2021) siempre son destacados o cuestionados.

Otros estudios abordan la reducción o estabilidad de los ratios o brechas de ingresos entre áreas urbanas/rurales, entre hombres/mujeres o entre indígena/no indígena (Jiménez Espinal, 2021).

Apesar de estos y otros logros a nivel nacional,

¹ Profesional/consultor en Estadística(s), candidato al Doctorado en Políticas Públicas de la UMSA, ha ejercido laboralmente en el área de estadística de entidades públicas y privadas para la elaboración de estadísticas e indicadores. <https://orcid.org/0000-0003-2557-7079>

siempre existe la crítica a los resultados a nivel regional, debido a las diferencias iniciales o finales entre regiones. Estas diferencias pueden deberse a diversos factores, como lo son económicos, culturales, geopolíticas, la descentralización de la administración pública, u otros factores socioeconómicos relacionados a el área de educación.

1.1. Antecedentes

Dentro de la teoría de modelos de crecimiento económico, un concepto importante es el de convergencia no condicional (Sala-i-Martin, 1994), utilizando como base el modelo de Solow, este se puede entender cuando dos países en particular que tienen características semejantes, parten con diferencias iniciales en su nivel de capital, dichas diferencias se irán acortando a lo largo del tiempo, ya que el país el cual tenga un nivel más bajo de capital, crecerá a una velocidad mayor.

Es en este escenario, en donde la convergencia regional se adecua bastante a la convergencia no condicional, ya que, dentro de un país, sus regiones comparten más semejanzas entre sí, al pertenecer a un mismo territorio, compartir idioma, modelo económico, rasgos culturales, la libre circulación de capitales y demás recursos de diferente índole.

Particularmente los trabajos sobre convergencia regional para el caso boliviano, se centran en el análisis del PIB per cápita (Montero & del Río, 2013) (Soruco, 2011). Otros incluso abordan medidas como el Índice de Desarrollo Humano (IDH) (Mendez-Guerra, 2018), el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) (Urquiola, Andersen, & Antelo, 1999) y además de relacionar la convergencia en el NBI con la Ley de Participación Popular dentro de municipios de Santa Cruz (Montero & Chalup, 2022).

Trabajos en el contexto Español desarrollan

análisis sobre la convergencia regional en resultados de educación superior, analizando los niveles de Capital Humano entre las diferentes Comunidades Autónomas Españolas (Morales & Pérez, 2007). El caso Chileno en donde se utiliza como un predictor a los años de escolaridad para el proceso de estimación (Duncan & Fuentes, 2005). Del mismo modo en el caso de Rusia pero encontrando Divergencia entre sus regiones se utilizan los niveles de educación, salud, gasto público, entre otras más (Carlier & Sharipova, 2004).

También se tiene el antecedente de la relación entre los conflictos armados con la pobreza en las diferentes regiones de Colombia (Gutiérrez, 2017), utilizando la metodología de Barro y Sala-i-Martin sobre las diferentes regiones de Colombia afectadas por los conflictos armados.

1.2. Problemática

Como se verificó bibliográficamente, la mayoría de los trabajos previos centrados en la convergencia regional de Bolivia hacen énfasis en medidas estrictamente económicas como el PIB per cápita o el uso medidas de bienestar como el NBI, o hasta mediciones de pobreza en base a este último.

También resalta que se usan medidas provenientes de los censos de población o de estadísticas derivadas como lo son las del PIB regional, con lo cual no se desarrollan estimaciones o análisis en base a encuestas a hogares, como lo son los índices de riqueza.

1.3. Objetivo

El objetivo de este trabajo es probar la existencia de convergencia en cuando a riqueza de los hogares que residen en los diferentes departamentos del País, para el periodo 1999 a 2021.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Convergencia

Los modelos de crecimiento económico orientados en regiones o países se basan en la siguiente expresión

$$Ln(Y_{it}) = e^{-\lambda t} Ln(Y_{i0}) + (1 - e^{-\lambda t}) Ln(Y_i^*) \quad (1)$$

Donde Y_{it} , es el nivel de producción per cápita de la región i en el periodo t , Y_i^* es el nivel de estado estacionario de la región i , y λ es la tasa de instantánea de convergencia a el estado estacionario. Esta ecuación se puede reescribir como:

$$\frac{1}{t}(y_{it} - y_{i0}) = \alpha + \beta y_{it} + u_{it} \quad (2)$$

donde ahora y_{it} es $Ln(Y_{it})$, el término α es $x + (1 - e^{-\lambda t}) y_i^*$, y el término β es $\frac{1}{t}(1 - e^{-\lambda t})$. En estas últimas expresiones se incluyen los términos “ x ” como la tasa exógena de crecimiento tecnológico, el término u_{it} es el componente estocástico o ruido blanco. Como α está en función de Y_i^* , si la misma es constante para todas las regiones, es decir que $Y_i^* = Y^*$, se afirma que existe un estado estacionario común entre ellas.

La convergencia absoluta tipo β , se denomina así cuando la estimación de β es positiva, también al incluir variables explicativas se denomina convergencia condicional tipo β .

Otro tipo de convergencia es el tipo sigma σ , también conocida como σ -convergencia, que se basa en la reducción de la dispersión sostenida a lo largo del tiempo, en base a las medidas de dispersión aplicadas a los términos $y_{ik} = Ln(Y_{ik})$, como son, la desviación estándar (DE), el coeficiente de variación (CV), ratios de percentiles (RP), índices de disimilaridad (Mackenbach & Kunst, 1997).

También se utilizan índices de concentración

como el de Herfindahl y el de Entropía que derivan del índice de Hannan-Kay (HK) que son muy semejantes a las de uso de análisis de mercados (Dorado-Aranibar, 2005), también en algunos casos estas mismas medidas pero ponderadas por el tamaño de la región (Simionescu, 2014).

- Índice de Disimilaridad $ID_t = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k w_{it}^* |RR_{it} - 1|$

- Ratio de percentiles $RP_t = \frac{Y_{(20,t)}}{Y_{(80,t)}}$

- Índice de Hannan-Kay $HK_t = \left[\sum_{i=1}^k m_{it}^{p+1} \right]^{1/p}$

En el caso de ID el w_{it} es el tamaño de la región i para el periodo t y $RR_{it} = Y_{it}/Y_{*t}$, con Y_{*t} igual al nivel de riqueza ponderado del periodo t .

Para el HK el m_{it} es la participación de cada región en el nivel de riqueza $m_{it} = Y_{it}/\sum_j Y_{jt}$, y el valor del parámetro “ p ”, permite definir la severidad en la cual se busca medir la concentración, lo más recomendable es usar el valor cuadrático con $p=2$.

2.2. Modelos de panel

Como se vio la ecuación (2) se puede plantear como un modelo lineal en diferencias de y_{it} , y considerando que existiera una convergencia condicional tipo β , se replantea la ecuación como:

$$\frac{1}{\tau} \Delta y_{it+\tau} = \alpha + \beta y_{it} + \gamma z_{it} + u_{it} \quad (3)$$

Donde las características condicionales están representadas en z_{it} y al tomar a $\tau=1$ se resume en una regresión aún más sencilla.

Una segunda variante de (3) es la que incorpora los efectos fijos a través de α_i lo cual verificaría la presencia de convergencia condicional tipo β .

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \beta y_{it-1} + \gamma z_{it-1} + u_{it} \quad (4)$$

Con α_i como efecto fijo de la región i , β como el efecto del nivel previo de cada región, γ como el efecto de la característica z_{it} y el termino u_{it} es el ruido blanco correspondiente.

2.3. Información disponible

La principal fuente de información de hogares en Bolivia son las Encuestas a Hogares (EH) que el INE viene generando de forma casi constante desde 1978 (INE, 2020), sin embargo con el fin de asegurar una comparabilidad nos limitaremos a tomar todas las EH disponibles desde 1999 hasta 2021, exceptuando la gestión 2020, ya que no capturó características de vivienda (INE, 2021), que son necesarias para cuantificar el indicador aproximado del nivel de riqueza en hogares.

2.4. Diseño de la investigación

La investigación se enmarca en el tipo descriptivo, ya que describirá el comportamiento de las estimaciones obtenidas tanto de convergencia sigma como la de tipo beta.

2.5. Implementación de la estimación

Primero se aplica un proxy del nivel de la riqueza de los hogares a través del índice de riqueza, el cual es ampliamente usado en las encuestas de demografía y salud o DHS² (ORC-Macro, 2005),

Como se mencionó antes, las variables a ser consideradas están basadas en los mismos insumos que las que se incluyen en el NBI, las cuales están detalladas en la Tabla 1.

Tabla 1: Descripción de variables utilizadas

Temática	Variable	Categoría(s)	Valor
Materiales de vivienda / espacios	Pisos	Tablón de madera, machihombre/ parquet, alfombra/ tapizón, cemento, mosaico/ baldosas/ cerámica	1
	Muros	Ladrillo, bloques de cemento u hormigón con revoque	1
	Techos	Calamina o plancha, teja (cemento/arcilla/ fibrocemento), losa de hormigón armado	1
	Hacinamiento	5 personas o menos por cada 2 dormitorios	1
Agua y saneamiento básico / Insumos energéticos:	Agua	Cañería de red dentro/ fuera de la vivienda, Pileta pública	1
	Saneamiento Básico	Sanitario privado con descarga a alcantarillado / pozo	1
	Electricidad	Si dispone de energía eléctrica	1
	Combustible	Gas licuado (garrafa), gas natural por red (cañería), electricidad	1
Educación	Años de escolaridad del jefe hogar	No aplica	No aplica

Fuente: Encuestas a Hogares 1999-2021, INE-Bolivia; Elaboración: Propia

Se eligió estas variables y categorías debido a su permanencia temporal en el periodo 1999 a 2021, la semejanza y similitud entre las mismas, y por su participación en el NBI. En todas se tomó escalas dicotómicas, donde “1” representa que la vivienda cuenta con las condiciones mínimas adecuadas, “0” que no las posee, solo los años de educación del jefe de hogar posee una escala que oscila desde 0 hasta 23 años, donde 0 es que no tiene cursos aprobados en la educación regular y 23 es el nivel máximo al tener estudios de nivel doctorado en su 4to año vencido.

El índice de riqueza se obtiene en la aplicación de un Análisis Factorial usando el método de extracción por Componentes Principales, bajo este enfoque se procede a la estimación de un índice de riqueza para los fines del presente trabajo. Cabe

² Por sus siglas en ingles Demographic and Health Survey

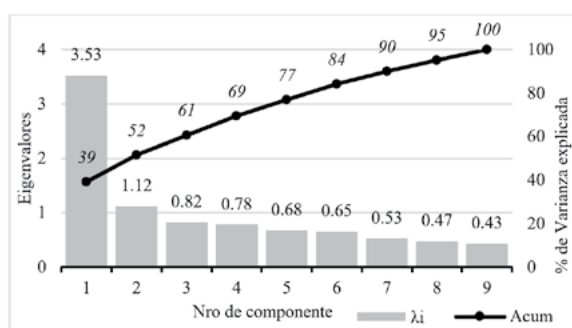
resaltar que previo a la estimación se procederá a estandarizar las 9 variables originales usando el año base de 2011 como distribución de referencia.

Un segundo conjunto de variables que se puede medir de manera paralela al índice de riqueza, con el uso de los ponderadores de muestreo de las Encuestas a Hogares (EH) que están sujetas a ajustes de proyecciones de población por cada región y área, son el % de población urbana ($purb_i$) y la tasa de crecimiento de la región (Δpob_i), que se incluirán en los modelos de convergencia de tipo beta.

3. RESULTADOS

Se obtuvo un análisis de componentes principales usando a las variables priorizadas (Tabla 1), y al tomar el 1er componente se logra explicar un 39% de variabilidad con un eigenvalor de 3.53.

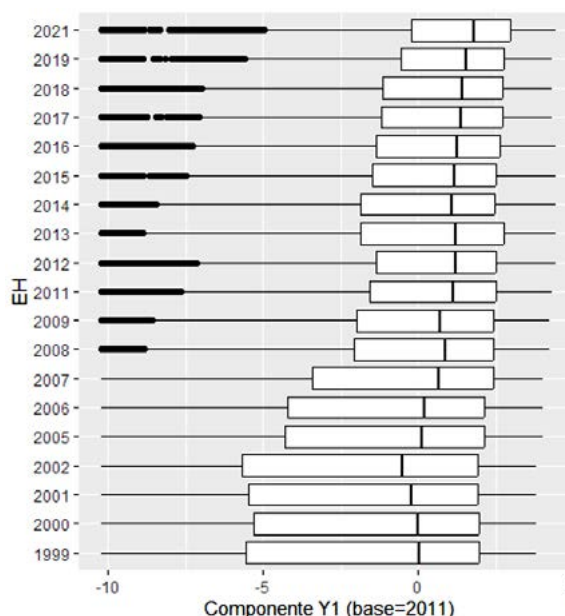
Figura 1: Eigenvalores y Varianza Explicada, 2011



Fuente y elaboración: Propia

Analizando este índice de riqueza conforme avanzan las gestiones el mismo reduce su dispersión, pero empiezan a incrementarse los datos atípicos inferiores a nivel de los hogares

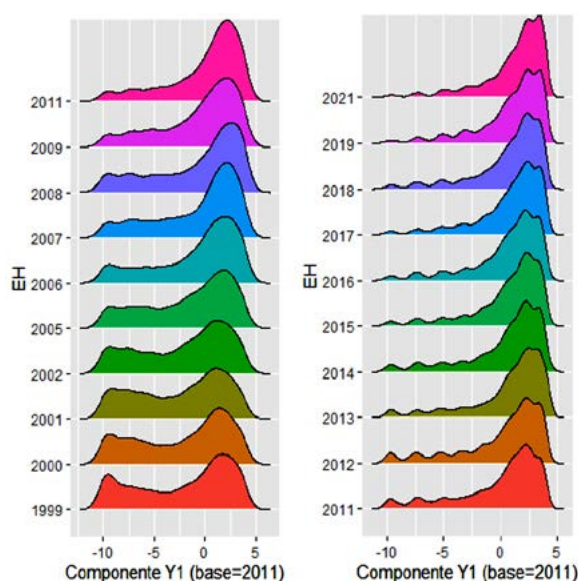
Figura 2: Diagrama de cajas para el Índice de Riqueza en Hogares, 1999-2021



Fuente y elaboración: Propia

Este 1er componente, el cual tiene un comportamiento temporal entre 1999 a 2021, que parte con una dispersión mayor que va reduciéndose y que desde 2011 ya se estabiliza hasta 2021.

Figura 3: Densidad del índice de riqueza EH 1999-2021



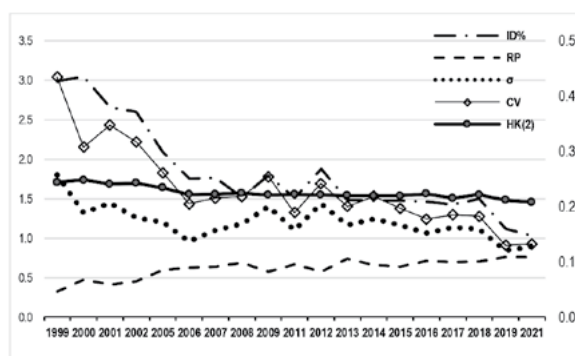
Fuente y elaboración: Propia

Convergencia regional de hogares, Bolivia 1999-2021

3.1 Convergencia σ

Se procedió a agregar los datos a nivel de departamento, y calcular las medidas de dispersión interdepartamental para cada año de forma directa, en el caso de las medidas CV, ID, RP y HK, se transformó³ su escala a la 0 a 1 para no verse afectado por valores negativos.

Figura 4: Medidas de convergencia EH 1999-2021



Fuente y elaboración: Propia

En todos los indicadores se evidencia una reducción sostenida en el tiempo en términos de la dispersión, concentración o disimilaridad, solo la razón de percentiles (RP), presenta un alza, esto se debe a que al ser una medida basada en la participación de pocas observaciones es más sensible a los extremos de las 9 regiones de Bolivia.

3.2 Convergencia β

El primer modelo es convergencia absoluta tipo β (ecuación 2), el segundo contempla las variables auxiliares (ecuación 3) y el tercer modelo es un modelo de panel con efectos fijos que es una convergencia condicional tipo β .

Tabla 2: Estimación de modelos

Variable/ estadística	Modelo		
	1	2	3
Constante	-0.08 .	0.03 .	-1.79 .
yit-1	0.05***	-0.04* .	-0.56***
Δ pob	-	0.85***	0.43 .
purb	-	1.58* .	0.77***
α (Lpz)	-	-	0.973***
α (Cbb)	-	-	0.832***
α (Oru)	-	-	0.436***
α (Pot)	-	-	-0.501***
α (Tar)	-	-	1.230***
α (Scz)	-	-	1.407***
α (Ben)	-	-	-0.083 .
α (Pan)	-	-	0.059 .
R2	0.04	0.19	0.54

Fuente: Encuestas a Hogares 1999-2021,

INE-Bolivia; Elaboración: Propia

(*) al 10% (**) al 5% (***) al 1%

En el primer modelo se obtuvo coeficientes significativos para el nivel de riqueza previo y_{it-1} , con un β positivo. Para el segundo modelo no se obtiene una convergencia, ya que el β es negativo, lo cual indicaría una divergencia, también se tiene efectos positivos significativos con respecto al crecimiento poblacional y el tamaño de la población urbana de las regiones con respecto al incremento de la riqueza por región.

El último modelo (3) también indica una divergencia entre regiones, con un β negativo, además de tener los mismos efectos del crecimiento poblacional y el tamaño de la población urbana, y sobre las regiones la mayoría de los coeficientes α son significativos y positivos, es decir que cada región incremento su riqueza a lo largo del tiempo, solo las regiones de Potosí y Beni tienen coeficientes negativos indicando una reducción en su riqueza a lo largo del tiempo, aunque este último no es estadísticamente significativo.

³ La transformación fue $z = (x - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min})$

4. DISCUSIÓN

Si bien se usó el índice de riqueza estimado, es necesario utilizar otras medidas de ingresos a nivel del hogar para contrastar dichas estimaciones.

Otro aspecto es el de comparar más de una encuesta por muestreo al mismo tiempo dando pie al meta análisis de este tipo de información.

Está sujeto a revisión el análisis de convergencia a nivel de las regiones, es decir análisis la convergencia dentro de cada departamento por parte de sus departamentos e incluir componentes de estadística espacial.

7. CONCLUSIONES

Respecto a la convergencia tipo σ , la evidencia indica que ha existido una reducción en la variabilidad en todos los

indicadores planteados, solo el indicador RP mostró resultados contradictorios, el resto ha ido disminuyendo notablemente desde 1999 a 2006 y de forma más moderada desde 2012 en adelante.

Respecto a la convergencia tipo β , solo se pudo verificar la convergencia absoluta tipo β , ya que solo al incluir el nivel de riqueza previa (y_{it-1}) el modelo es significativo, destaca además los resultados sobre las variables de crecimiento poblacional y urbanización que son estadísticamente significativas para las regiones. Por otro lado, los coeficientes β con valores negativos dan indicios de una divergencia condicional tipo β .

CONFLICTO DE INTERESES

El autor declara que no hay conflicto de intereses con respecto a la publicación de este documento.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Banco Mundial. (2020). ¿Cómo reimpulsar la reducción de la pobreza y la desigualdad en Bolivia? Washington D.C.: World Bank Group.
- Carluer, F., & Sharipova, E. (2004). The Unbalanced Dynamics of Russian Regions Towards a real divergence process. *Journal of Economics and Business* Vol. VII, 11-37.
- Dorado-Aranibar, H. (2005). Algunas Consideraciones para el uso de Indicadores en el Estudio de la Estructura de Mercados. *UDAPE Bolivia*, 1-29.
- Duncan, R., & Fuentes, J. (2005). Convergencia Regional en Chile: Nuevos Tests, viejos resultados. *Central Bank of Chile Working Papers* Nro 313, 1-40.
- Gutiérrez, L. M. (2017). Pobreza, conflicto armado y convergencia. Bogotá: Universidad de los Andes.
- INE. (28 de enero de 2020). Obtenido de Encuesta de Hogares 2016-2018: <https://www.ine.gob.bo/index.php/publicaciones/encuesta-de-hogares-2016-2018/>
- INE. (15 de Abril de 2021). Catálogo ANDA. Obtenido de Encuesta a Hogares 2021: <https://anda.ine.gob.bo/index.php/catalog/88/related-materials>
- Jiménez Espinal, R. (2021). Más ricos... ¿todos? Evolución de las brechas de desigualdad de ingresos en el reciente período de crecimiento (2006-2018) en Bolivia, Universidad Privada de Bolivia. Artículos de política

- pública, otra manera de encarar los problemas sociales, 113-135.
- Machicado, C., & Vera, D. (2020). Capital humano y crecimiento: el impulso de la revolución nacional boliviana. La Paz - Bolivia: Centro de Investigaciones Sociales (CIS).
- Mackenbach, J. P., & Kunst, A. E. (1997). Measuring the Magnitude of Socio-Economic Inequalities in Health: An Overview of Available Measures Illustrated with two examples from Europe. *Journal of Social Science & Medicine* Vol. 44, No. 6, 757-771.
- Mendez-Guerra, C. (2018). ¿Convergencia beta, sigma y distribucional en desarrollo humano? Evidencia de las regiones metropolitanas de Bolivia. *LAJED* No 30, 87 - 115 .
- Montaño, C., & Navia, M. (2021). Crecimiento Económico, Desigualdad y pobreza: Evaluación empírica para el caso boliviano. *Perspectivas, Universidad Católica Boliviana "San Pablo"* No. 48 , 57-98.
- Montero, C. M., & Chalup, M. S. (2022). Municipios de Santa Cruz en el periodo de la Participación Popular, ¿Convergencia o divergencia? *Ciencia y Cultura* N° 48, 97-116.
- Montero, C., & del Río, M. A. (2013). Convergencia en Bolivia: Un enfoque espacial con datos de panel dinámicos. *Revista de Economía del Rosario*. Vol. 16, 233-256.
- Morales, S., & Pérez, C. (2007). ¿Existe Convergencia Regional en Capital Humano para la Educación Superior? XVI Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación, (págs. 1-13). Canaria.
- ORC-Macro. (24 de Febrero de 2005). The DHS Program. Obtenido de The DHS Wealth Index: <https://dhsprogram.com/pubs/pdf/CR6/CR6.pdf>
- Sala-i-Martin, X. (1994). *Apuntes de crecimiento económico*, 2ª ed. Columbia: Columbia University & Universitat Pompeu Fabra.
- Simionescu, M. (2014). Testing Sigma Convergence Across EU-28. *Economics & Sociology* Vol. 7, No1, 48-60.
- Soruco, C. F. (2011). Espacio, Convergencia y Crecimiento Regional en Bolivia: 1990-2010. Banco Central de Bolivia, 1-35.
- Urquiola, M., Andersen, L., & Antelo, E. (1999). Migration, Urban and Industrial Concentration, Welfare, and Convergence: 1950-1992. New York: Inter-American Development Bank Research Network.