

MEMORIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO

Convergencia en renta per cápita y productividad aparente del trabajo entre las Comunidades Autónomas españolas y el caso de las Islas Canarias en el periodo 2000-2017

Convergence in per capita income and apparent labour productivity among the spanish regions and Canary Island's case between 2000-2017

Autora: D^a Sandra Ballester Baute

Tutores: D. Domingo Jesús Lorenzo Díaz

D. Ginés Guirao Pérez

Grado en ECONOMÍA

FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO

Curso Académico 2018 / 2019

Convocatoria de Julio

A 9 de julio de 2019 en La Universidad de La Laguna

Resumen

Este trabajo pretende comprobar la existencia o no de convergencia en el PIB y la Productividad Aparente del Trabajo (PAT) en las comunidades autónomas españolas, poniendo especial énfasis en el caso del conjunto de las Islas Canarias. Para ello se utilizará la metodología de convergencia beta, sigma y gamma en el período que va desde el año 2000 hasta el 2017. Tiene como objetivo continuar estudios anteriores y analizar una situación más actual, añadiendo los resultados para las siete islas.

Palabras clave: convergencia económica, Islas Canarias, Producto Interior Bruto, Productividad Aparente del trabajo

Abstract

This work tries to verify the existence or not of convergence in the GDP and the apparent productivity of the work in the Spanish autonomous communities, putting special emphasis in the case of the whole of the Canary Islands. For this, the beta, sigma and gamma convergence methodology will be used in the period from 2000 to 2017. In order to continue previous studies and analyze a more current situation, adding the results for the seven islands.

Keywords: economic convergence, Canary Islands, Gross Domestic Product, Apparent labour productivity

Índice

| | |
|---|----|
| 1. Introducción | 5 |
| 2. Definición y tipos de convergencia..... | 6 |
| 3. Medidas de convergencia..... | 7 |
| 3.1. Convergencia Beta..... | 7 |
| 3.2. Convergencia Sigma..... | 8 |
| 3.3. Convergencia Gamma..... | 8 |
| 4. Datos y metodología..... | 9 |
| 5. Análisis de convergencia por Comunidades Autónomas..... | 9 |
| 5.1. Convergencia en el PIBpc de las CCAA..... | 9 |
| 5.2. Convergencia en la productividad aparente del trabajo en las CCAA..... | 15 |
| 6. La convergencia en las Islas Canarias..... | 18 |
| 6.1. Convergencia económica en las Islas Canarias..... | 18 |
| 6.2. Convergencia en la productividad aparente del trabajo en las Islas Canarias..... | 22 |
| 7. Conclusiones..... | 24 |
| 8. Bibliografía..... | 25 |

Índice de gráficos / tablas

| | |
|--|----|
| Gráfico 5.1. Análisis de beta convergencia para las seis regiones significativas..... | 11 |
| Gráfico 5.2. Convergencia beta con PIBpc a precios corrientes de las CCAA..... | 13 |
| Gráfico 5.3. Convergencia beta con PIBpc a precios constantes del año anterior CCAA... | 13 |
| Gráfico 5.4. Convergencia sigma de las CCAA con PIBpc a precios corrientes..... | 14 |
| Gráfico 5.5. Convergencia sigma de las CCAA con PIBpc a precios constantes del año anterior..... | 14 |
| Gráfico 5.6. Convergencia gamma de las CCAA con PIBpc a precios corrientes..... | 15 |
| Gráfico 5.7. Convergencia gamma de las CCAA con PIBpc a precios constantes del año anterior..... | 15 |
| Gráfico 5.8. Convergencia beta en la PAT de las CCAA..... | 16 |
| Gráfico 5.9. Convergencia sigma en la PAT de las CCAA..... | 17 |
| Gráfico 5.10. Convergencia gamma en la PAT de las CCAA..... | 17 |
| Gráfico 6.1. Porcentaje del PIB de las Islas Occidentales..... | 19 |
| Gráfico 6.2. Porcentaje del PIB de las Islas Orientales..... | 19 |
| Gráfico 6.3. Influencia de la población..... | 20 |
| Gráfico 6.4. Convergencia Beta PIB Islas Canarias..... | 20 |
| Gráfico 6.5. Convergencia sigma en el PIB de las Islas Canarias..... | 21 |
| Gráfico 6.6. Convergencia gamma en el PIB de las Islas Canarias..... | 22 |
| Gráfico 6.7. Convergencia beta absoluta de la PAT en las Islas Canarias..... | 23 |
| Gráfico 6.8. Convergencia sigma en la PAT de las Islas Canarias..... | 23 |
| Gráfico 6.9. Convergencia gamma en la PAT de las Islas Canarias..... | 24 |
| Tabla 5.1: Evolución del porcentaje de participación del PIB per cápita por comunidad autónoma (Total Nacional=100)..... | 10 |
| Tabla 5.2. Convergencia de las distintas regiones con respecto a la media nacional..... | 10 |
| Tabla 6.1: Porcentaje de participación del PIB per cápita de las Islas Canarias | 19 |

1. Introducción

La convergencia económica es una cuestión que ha tenido importancia lo largo del tiempo. Diversos autores han buscado la forma de entender el comportamiento de las variables económicas como la renta, la productividad y el empleo entre distintos grupos de economías, existiendo así gran cantidad de estudios y artículos de interés que han aportado conocimiento sobre el tema.

Ha sido un punto relevante tanto entre países a nivel mundial como entre grupos de países de una misma región (convergencia intrarregional).

Como afirma Edgar Moncayo en su artículo El debate sobre la convergencia económica internacional e interregional: enfoques teóricos y evidencia empírica, “La convergencia es relevante al interior de los países individualmente considerados, esto es, en el plano de las regiones subnacionales que los conforman. A este respecto, por ejemplo, si en un país se observa convergencia absoluta acelerada, las políticas públicas para favorecer el equilibrio interregional devienen prácticamente innecesarias. Estas políticas, en cambio, tienen un importante papel en los casos en los que el crecimiento de las distintas regiones tiende a divergir.”

Han surgido distintas maneras de definir la convergencia. Una de ellas, en la que nos vamos a centrar en el presente trabajo, es fijándose en el comportamiento del crecimiento. Las teorías de crecimiento parten desde los modelos neoclásicos de Solow y Swan (1965) hasta los modelos de crecimiento endógeno y otros modelos con presencia de capital humano y tecnología. Los estudios realizados por Sala-i-Martin (1994) son unos de los más destacados en este ámbito. Apareciendo otros autores con aportaciones, que proporcionaron un valor añadido a las medidas de convergencia.

En este análisis utilizaremos las metodologías conocidas como beta convergencia y sigma convergencia, propuestas por Barro y Sala-i-Martin y añadiremos el análisis de la gamma convergencia, propuesta por Boyle y McCarthy.

Tomando como referencia estos modelos, se pretende revelar la existencia o no de convergencia económica entre las comunidades autónomas españolas, haciendo hincapié en el caso de la convergencia entre las Islas Canarias.

Los datos estadísticos referentes a las regiones españolas provienen del Instituto Nacional de Estadística (INE) y los referentes a las islas provienen del Instituto Canario de Estadística (ISTAC).

La estructura de este trabajo se divide en tres partes. En primer lugar, se estudiará la existencia de la convergencia en el PIB y en la Productividad Aparente del Trabajo para el conjunto de regiones españolas. En un primer momento se realizará el análisis con cantidades en precios corrientes y posteriormente a precios constantes. En segundo lugar, se analizarán los niveles de convergencia entre las Islas Canarias. Por último, se concluirá con un resumen de los resultados obtenidos.

2. Definición y tipos de convergencia

La convergencia, en su definición general, es la tendencia entre distintas cosas a aproximarse. En su concepto económico se refiere al proceso mediante el que un conjunto de variables, como por ejemplo la renta, se dirige a un mismo punto.

La hipótesis más común de convergencia económica hace referencia a que los países que tienen menores niveles de renta presentan un crecimiento más rápido en el PIB que aquellos con mayores niveles. Por tanto, al pasar el tiempo los niveles de PIB per cápita entre países más pobres y los más ricos tienden a la aproximación, es decir, convergen.

Este es el concepto que conocemos teóricamente como convergencia absoluta. Sin embargo, en la práctica se ha demostrado que la convergencia absoluta no siempre se da, ya que requiere que el conjunto de economías a estudiar posea características similares en cuestiones como las preferencias de los agentes económicos y las instituciones. Por ello aparece un nuevo concepto, el de convergencia condicional, que alude al hecho de que las economías convergen a un estado estacionario propio.

Será en el concepto de convergencia absoluta donde pondremos el foco de atención de nuestro estudio al encontrarnos ante un caso con economías similares como son las distintas regiones de un país.

Si nos fijamos en los estudios de Sala-i-Martin veremos que aparecen los conceptos de beta convergencia y de sigma convergencia. La beta convergencia establece la relación inversa que existe entre la tasa de crecimiento y el nivel inicial de PIB per cápita. El parámetro β hace referencia a la velocidad a la que este conjunto de economías converge entre ellas.

Por su parte, la sigma-convergencia indica la relación que existe entre la dispersión del ingreso per cápita y el tiempo. El parámetro σ hace alusión a la desviación típica.

Estos dos tipos de convergencia presentan una relación entre sí. La convergencia beta es condición necesaria pero no suficiente de la convergencia sigma.

En 1997, Boyle y McCarthy introdujeron un nuevo tipo de convergencia, la convergencia gamma, que junto a la sigma pretende comprobar la existencia de la convergencia beta. Esta se basa en la concepción del concepto de convergencia como algo más amplio. No solo bastaría con que la dispersión disminuya y la velocidad de convergencia aumente a lo largo del tiempo, también es necesario que se den movimientos que alteren el ranking entre las economías. La convergencia gamma puede aclarar situaciones en las que los enfoques de convergencia beta y sigma son ambiguos.

3. Medidas de convergencia

3.1. Convergencia beta

Según Sala-i-Martin (1990) existe beta convergencia si las economías pobres crecen más que las ricas, es decir, si hay una relación inversa entre la tasa de crecimiento de la renta y el nivel inicial de dicha renta.

Supongamos que en un grupo de regiones $i=1, \dots, N$ se da β -convergencia. La tasa de crecimiento de la renta per cápita de la economía i entre el año $t-1$ y el año t viene dada por la diferencia

$$Y_{i,t} = \log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1})$$

La hipótesis de β -convergencia sugiere que esta tasa de crecimiento es una función negativa del nivel de renta en $t-1$. Por ejemplo, la tasa de crecimiento se podría escribir como:

$$Y_{i,t} = \log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1}) = a - \beta \log(y_{i,t-1}) + u_{i,t}$$

Donde $u_{i,t}$ es un término de perturbación y β es una constante positiva, $0 < \beta < 1$.

Un mayor coeficiente β corresponde a una mayor tendencia hacia la convergencia.

Si los parámetros tecnológicos de preferencias e institucionales de dos economías son distintos, entonces las dos se acercarán a dos estados estacionarios distintos. El modelo neoclásico predice que la tasa de crecimiento de una economía está inversamente relacionada con la distancia que la separa de su propio estado estacionario. Solamente en el caso de que todas las economías se acerquen al mismo estado estacionario esta predicción es equivalente a la de que las pobres crecerán más que las ricas.

El modelo de Solow y Swan dice que el nivel de capital y renta en el estado estacionario está positivamente relacionado con la tasa de ahorro y el nivel de la tecnología y negativamente relacionada con las tasas de depreciación y de crecimiento de la población. En este caso, solamente si todos los países tienen las mismas tasas de ahorro, depreciación y crecimiento de la población, encontraremos convergencia absoluta en el sentido de que las economías más pobres crecerán más que las ricas.

Los autores neoclásicos Sala-i-Martin (1990), Barro y Sala-i-Martin (1991, 1992a, 1992b) y Mankiw, Romer y Weil (1992) desarrollaron el concepto de convergencia condicional o relativa para contraponerlo al concepto de convergencia absoluta.

Empíricamente, hay por lo menos dos maneras de "condicionar" los datos. La primera es limitar el estudio a conjuntos de economías "parecidas", en el sentido de que están pobladas por individuos con preferencias similares, con instituciones y sistemas impositivos y legales parecidos, y empresas que se enfrentan a funciones de producción parecidas. Si se dan todos estos factores, entonces uno debería encontrar convergencia absoluta entre este grupo de economías, dado que todas ellas tenderán a acercarse al mismo estado estacionario y, por lo tanto, tenderán a acercarse entre ellas. Un ejemplo de este tipo de economías podrían ser las regiones dentro de un mismo país.

Una segunda manera de condicionar los datos es la utilización de regresiones múltiples. Diremos que un conjunto de economías presenta β -convergencia condicional si la correlación parcial entre el crecimiento y renta inicial es negativa. En otras palabras, si efectuamos una regresión con datos de sección cruzada del crecimiento sobre la renta inicial, manteniendo constante un cierto número de variables adicionales (que actúan de proxy del estado estacionario), y encontramos que el coeficiente de la renta inicial es negativo, entonces decimos que las economías en nuestro conjunto de datos presentan β -convergencia condicional. (Sala-i-Martin; 2010)

En este trabajo vamos a condicionar de la primera forma, ya que nos encontramos ante el estudio de beta convergencia en las regiones españolas. Estamos hablando de convergencia interregional.

3.2. Convergencia sigma

La dispersión de la renta real per cápita entre grupos de economía tiende a reducirse en el tiempo. Esto es lo que llamamos σ -convergencia.

Como medida de la dispersión de la renta en la sección cruzada de regiones, vamos a tomar la varianza muestral del logaritmo de la renta:

$$\text{Desv. estándar del } \log_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\ln X_{i,t} - \mu_t)^2}{n}}$$

Donde μ_t es la media muestral del $\log(y_{i,t})$. Si el número de observaciones, N, es grande, entonces la varianza muestral se aproxima a la varianza poblacional, y podemos utilizar la ecuación de la β convergencia para derivar la evolución de σ_t^2 en el tiempo.

Si no existe β convergencia no puede haber σ convergencia. Es decir, β convergencia es una condición necesaria para la existencia de σ convergencia. Para que las economías se acerquen, es necesario que las pobres crezcan más que las ricas. Sin embargo, la existencia de β -convergencia no es una condición suficiente para la existencia de σ convergencia. (Sala-i-Martin; 2010)

Como medida alternativa para los casos en los que haya variables con valores negativos o que se hagan cero, se puede utilizar el coeficiente de variación:

$$CV_t = \frac{\text{Desviación estándar } (X_{it})}{|\text{Media}(X_{it})|}$$

(Friedman, 1992; Barro y Sala-i-Martin, 1999)

3.3. Convergencia gamma

Dado que la convergencia sigma es condición suficiente pero no necesaria para la beta convergencia, Boyle y McCarthy (1997 y 1999) propusieron un nuevo concepto de convergencia para ser usada junto a la sigma para comprobar la existencia de la beta, denominada gamma-convergencia. La idea que subyace a esta propuesta se fundamenta en que la aproximación o convergencia es un concepto más amplio que las definiciones anteriores, de forma que no sólo debe basarse en que la dispersión disminuya (sigma) o que las menores observaciones crezcan

más (beta), sino también que se produzcan movimientos en la distribución que alteren el ranking a lo largo del tiempo (gamma), cuestión no contemplada en las dos medidas ya expuestas. Este concepto de gamma convergencia se basa en los cambios en la ordenación o ranking de las unidades según el índice de concordancia de rangos (RC) de Kendall en su versión binaria (Siegel, 1956). Siendo R el orden o rango de cada país, 0 el año inicial o de referencia (1965), este indicador se obtiene como:

$$RC_t = \frac{var[R(y)_{it} + R(y)_{i0}]}{var[2R(y)_{i0}]}$$

Nótese que el denominador será el máximo valor que puede alcanzar la suma de rangos en el caso de que no exista variación en el periodo. Por tanto, este índice se sitúa entre 0 y 1 –valor que toma en el año inicial–, denotando un valor próximo a 0 una mayor movilidad dentro de la distribución, es decir, mayor convergencia. El valor 1 a lo largo de todo el periodo significaría ausencia total de variaciones en el orden y por tanto no habría convergencia. Para realizar inferencias la distribución del indicador es una chi-cuadrado con n-1 grados de libertad:

$$2(n - 1)RC \approx \chi_{n-1}^2$$
 (Delgado R.J; 2009)

4. Datos y metodología

Los datos utilizados son del período que va entre el 2000 y el 2017, ya que existen algunos estudios para períodos anteriores y en este caso resulta de interés ampliar la información y analizar un período actual.

Para el estudio de la convergencia económica se utiliza el PIB per cápita de las distintas regiones y para el estudio de la convergencia en la productividad aparente del trabajo los datos que se utilizan los datos son el cociente entre el PIB y el empleo, medido como el número de trabajadores.

En un primer análisis, los datos utilizados para el cálculo de la convergencia en las comunidades autónomas son a precios corrientes, posteriormente se utiliza la variación del volumen de precios a lo largo del tiempo para obtener el PIB a precios constantes del año anterior. En el caso de Canarias no existen datos de precios constantes, por lo que el análisis se realiza a precios corrientes. Se comprobará si la influencia de la variación de los precios da lugar a cambios relevantes en los resultados.

Para las comunidades autónomas la fuente es el INE y para las Islas Canarias la fuente es el ISTAC.

5. Análisis de convergencia por CCAA

5.1 Convergencia en el PIBpc de las CCAA

Para calcular la convergencia beta absoluta se necesita el PIB a precios constantes, pero para el caso de las Islas Canarias estos datos no existen. Por ello hemos optado a realizar una comparativa del cálculo de la convergencia con precios corrientes y seguidamente se ha realizado el mismo análisis con las cantidades a precios constantes para las distintas regiones españolas. De este modo podremos observar influencia de la variación de los precios a lo largo del tiempo, teniéndola en cuenta para Canarias.

Una forma intuitiva de estudiar la existencia de convergencia es teniendo en cuenta la proximidad de los valores de cada una de las regiones a la media nacional. Así, la siguiente tabla, que muestra el porcentaje de renta per cápita de cada Comunidad Autónoma con respecto al total nacional, sirve como punto de partida para ayudarnos a entender el concepto y observar la tendencia durante el período a analizar.

Tabla 5.1: Evolución del porcentaje de participación del PIB per cápita por comunidad

| | 2000 | 2006 | 2012 | 2017 |
|------|--------|--------|--------|--------|
| AND | 74,17 | 77,25 | 74,56 | 73,88 |
| ARA | 103,98 | 108,72 | 111,30 | 110,26 |
| AST | 83,79 | 89,14 | 88,37 | 88,48 |
| BAL | 123,56 | 108,59 | 104,28 | 104,45 |
| CAN | 98,33 | 89,37 | 85,85 | 81,93 |
| CANT | 93,65 | 92,68 | 90,62 | 91,25 |
| CYL | 89,28 | 91,33 | 94,34 | 93,45 |
| CLM | 78,11 | 81,97 | 81,19 | 79,28 |
| CAT | 121,97 | 117,74 | 117,40 | 119,56 |
| VAL | 96,18 | 91,06 | 86,97 | 87,53 |
| EXT | 62,94 | 66,56 | 69,36 | 69,64 |
| GAL | 77,40 | 84,43 | 87,93 | 89,49 |
| MAD | 134,54 | 133,32 | 136,97 | 136,40 |
| MUR | 84,05 | 84,00 | 81,91 | 81,45 |
| NAV | 125,93 | 123,82 | 124,43 | 123,58 |
| PV | 121,89 | 124,95 | 130,89 | 131,07 |
| RIO | 110,12 | 107,50 | 106,01 | 103,50 |

Fuente ISTAC y elaboración propia

Fijándonos en la tabla observamos la tendencia del PIB per cápita de cada región a lo largo del tiempo, que se puede separar en tres grupos. Existen algunas regiones que convergen frente a otras que se alejan cada vez más de la media. Por otra parte, hay un grupo que se mantiene estable durante el período de estudio.

Cabe destacar que cuando hablamos de este concepto de convergencia con respecto a la media, las economías que están debajo del 100 tendrían como objetivo alcanzar la media regional.

En la siguiente tabla, 5.2, se presenta un resumen de esta división para las 17 comunidades autónomas.

Tabla 5.2. Convergencia de las distintas regiones con respecto a la media nacional

| | |
|-----------|--|
| Convergen | Asturias, Baleares, Castilla y León, Extremadura, Galicia y La Rioja |
| Estable | Andalucía, Castilla La Mancha, Cantabria, Cataluña, Madrid, Murcia y Navarra |
| Divergen | Aragón, Canarias, Comunidad Valenciana y País Vasco |

Fuente INE y elaboración propia

A rasgos generales podemos esperar divergencia entre el total de estas economías. Más adelante comprobaremos si los modelos de convergencia beta, sigma y gamma indican el mismo resultado.

Resulta de interés profundizar en las seis regiones que a priori convergen, realizando la prueba de beta convergencia y calculando el estadístico t-student.

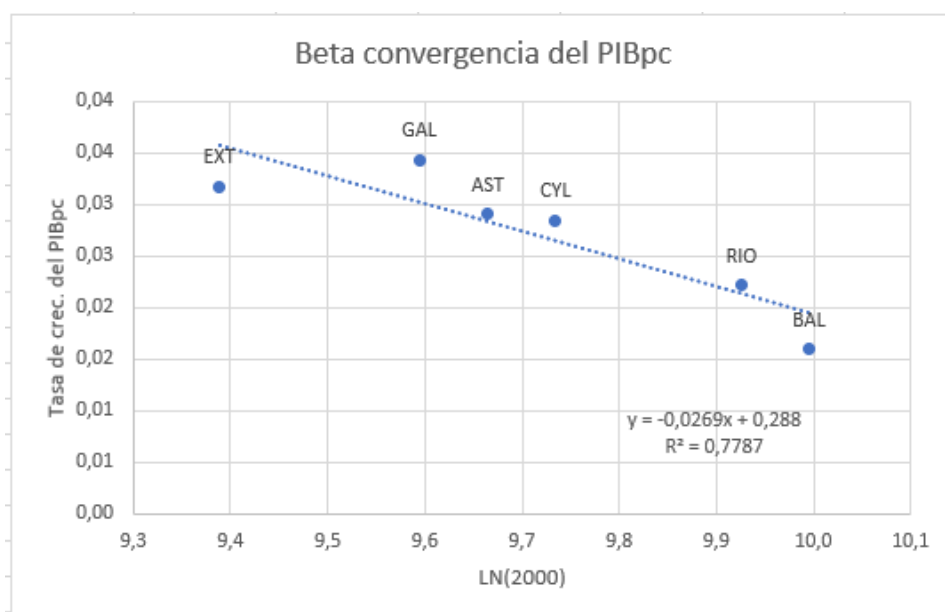
En primer lugar, hallamos la convergencia beta en el PIB per cápita de Asturias, Baleares, Castilla y León, Extremadura, Galicia y La Rioja en el periodo 2000-2017. Estas regiones parten de un menor nivel de PIB con respecto a la media y tienen una mayor tasa de crecimiento, o bien parten de un mayor nivel de PIB y tienen una menor tasa de crecimiento, es decir, cumplen con la definición de convergencia beta. Para comprobarlo realizamos la regresión lineal propuesta por Sala-i-Martin, cuya definición podemos encontrar en el apartado 3 del presente trabajo.

Efectivamente en el gráfico 5.1 podemos verificar que existe una relación negativa, con $\beta < 0$, que indica presencia de convergencia beta. Además, la regresión explica un 77% de la variación de la tasa de crecimiento con respecto a la media.

Cuando calculamos la beta convergencia, el coeficiente β en valor absoluto es el que indica la velocidad de convergencia, es decir, la velocidad a la que las economías se dirigen hacia el estado estacionario.

Martha María Arellano Garza, en su ensayo sobre La convergencia regional en España y las causas de convergencia del PIB per cápita en Cataluña establece que “Empíricamente, se ha determinado una velocidad de convergencia del 2% como nivel estándar, considerando valores por debajo del 2% como niveles de lenta convergencia y valores superiores como suficientemente rápidos. Un valor de $\beta = -0.02$ implicaría que son necesarios 34.5 años para eliminar la mitad de la brecha entre economías”. En este caso, las seis regiones presentan una velocidad de convergencia estándar.

Gráfico 5.1. Análisis de beta convergencia para las seis regiones significativas



Fuente INE y elaboración propia

A continuación, procedemos a contrastar si el parámetro de la pendiente, β , es significativamente menor que cero. Debemos destacar que se trata de una regresión con sólo 6 datos, con lo que cualquier estimación y contraste de hipótesis debe tomarse con cautela.

Para ello planteamos el siguiente contraste de significación de una cola:

$$H_0: \beta < 0$$

$$H_1: \beta \geq 0$$

$$C_{0.05} = \left\{ t = \frac{\hat{\beta}}{\sqrt{\widehat{Var}(\hat{\beta})}} = -3,75 \geq t_4^{0,05} = -2,78 \right\}$$

Por lo tanto, al 95% de confianza, podemos decir que no existen evidencias suficientes para rechazar que el parámetro Beta sea inferior a cero. Es decir, que existe convergencia beta entre el PIB de estas seis regiones.

Seguidamente, pasamos al estudio del conjunto de las diecisiete comunidades autónomas, realizando la prueba de convergencia beta. En este caso calculamos los resultados tanto a precios corrientes como a precios constantes del año anterior para observar si la variación del volumen de precios es relevante.

Como podemos observar en el gráfico 5.2, con cantidades a precios corrientes, la relación entre el logaritmo del año 2000 y la tasa de crecimiento medio del PIB es negativa. Sin embargo, la velocidad de convergencia es muy baja, del 0,9%, y la regresión explica un 18% de esta variación.

En este caso, planteamos el siguiente contraste de significación de una cola:

$$H_0: \beta < 0$$

$$H_1: \beta \geq 0$$

$$C_{0.05} = \left\{ t = \frac{\hat{\beta}}{\sqrt{\widehat{Var}(\hat{\beta})}} = -1,91 \geq t_{16}^{0,05} = -2,11 \right\}$$

Por lo tanto, al 95% de confianza existen evidencias para rechazar la hipótesis nula, esto es, que el parámetro sea inferior a cero. No podemos garantizar que exista beta convergencia.

Asimismo, en el gráfico 5.3, que muestra el cálculo con precios constantes, presenta unos resultados semejantes. La regresión el logaritmo del año 2000 y la tasa de crecimiento medio del PIB explica un 15% de la variación. Planteando el contraste de significación de una cola:

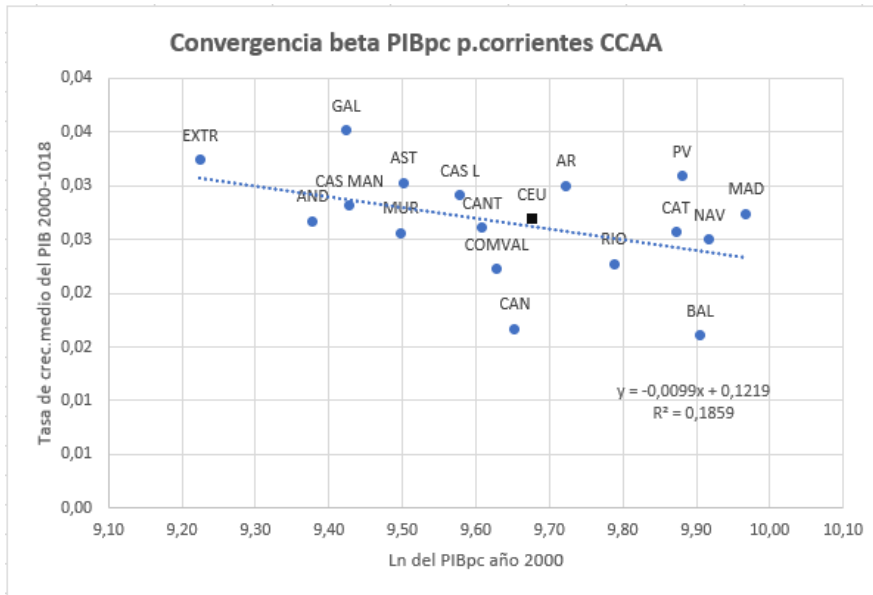
$$H_0: \beta < 0$$

$$H_1: \beta \geq 0$$

$$C_{0,05} = \left\{ t = \frac{\hat{\beta}}{\sqrt{\widehat{Var}(\hat{\beta})}} = -1,70 \geq t_{16}^{0,05} = -2,11 \right\}$$

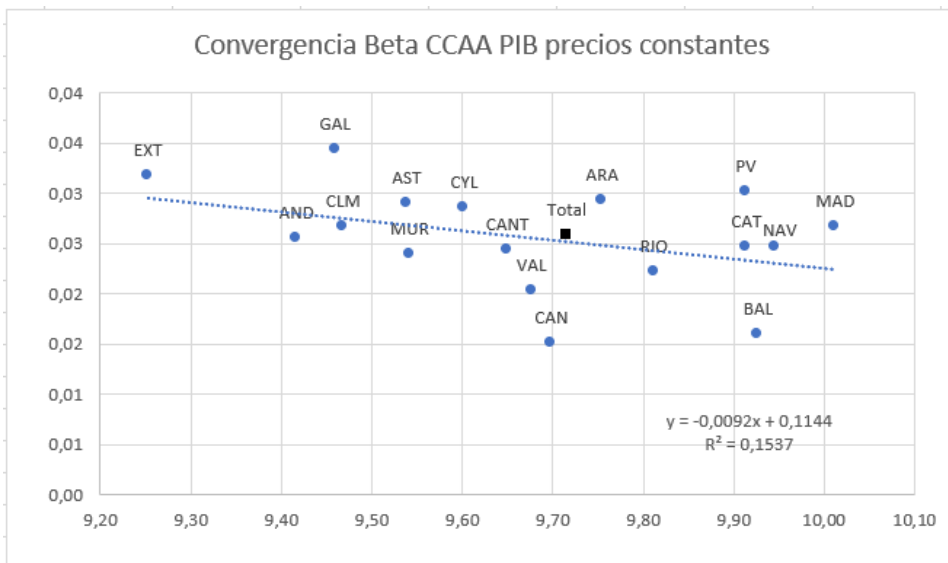
Al 95% de confianza existen evidencias para rechazar la hipótesis nula, por lo que el parámetro beta no es inferior a cero. De la misma manera, no podemos garantizar que exista beta convergencia.

Gráfico 5.2. Convergencia beta con PIBpc a precios corrientes de las CCAA



Fuente INE y elaboración propia

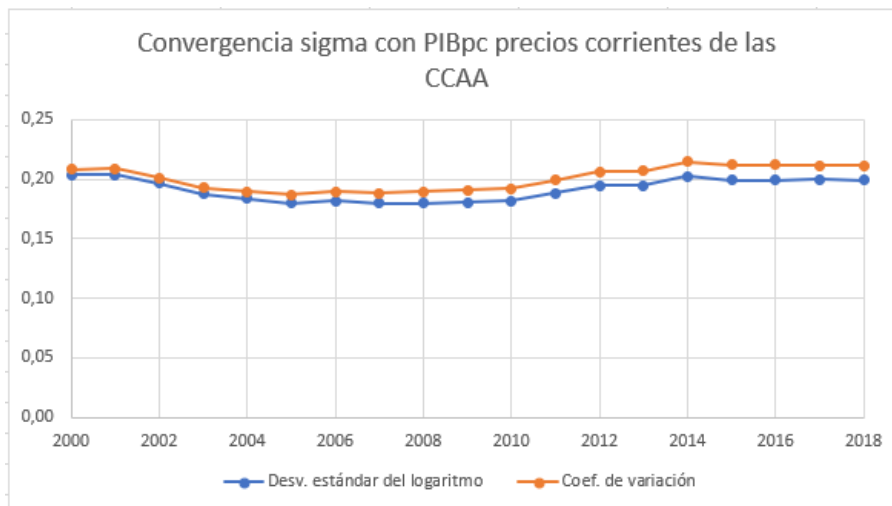
Gráfico 5.3. Convergencia beta con PIBpc a precios constantes del año anterior CCA



Fuente INE y elaboración propia

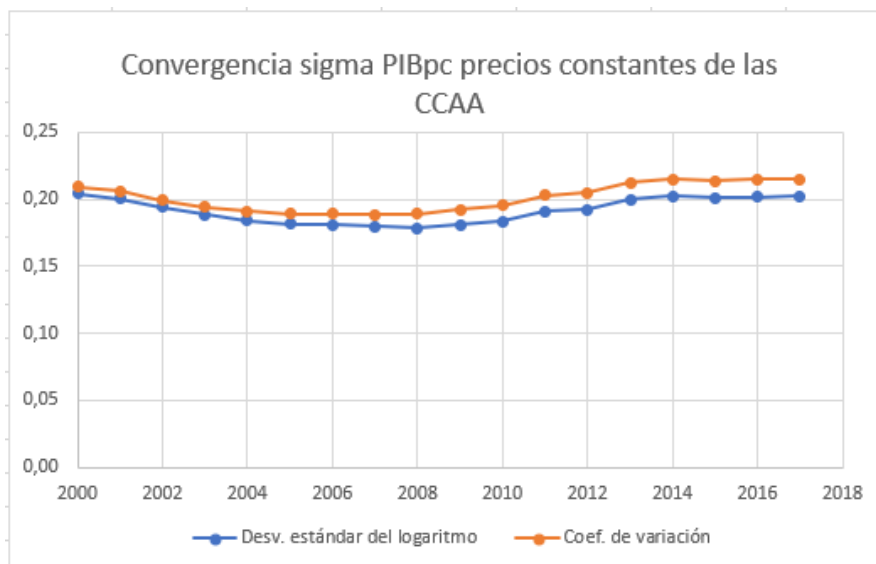
En cuanto a la convergencia sigma, hemos calculado tanto la desviación estándar del logaritmo como el coeficiente de variación. Ambas definiciones se encuentran en el apartado 3 del presente trabajo. En los gráficos 5.4 y 5.5 podemos ver que los resultados a precios corrientes y a precios constantes son iguales. Se contemplan dos períodos, desde el año 2000 hasta el 2008 hay tendencia hacia la convergencia mientras que desde el 2008 hasta 2017 hay tendencia a la divergencia sigma.

Gráfico 5.4. Convergencia sigma de las CCAA con PIBpc a precios corrientes



Fuente INE y elaboración propia

Gráfico 5.5. Convergencia sigma de las CCAA con PIBpc a precios constantes del año anterior

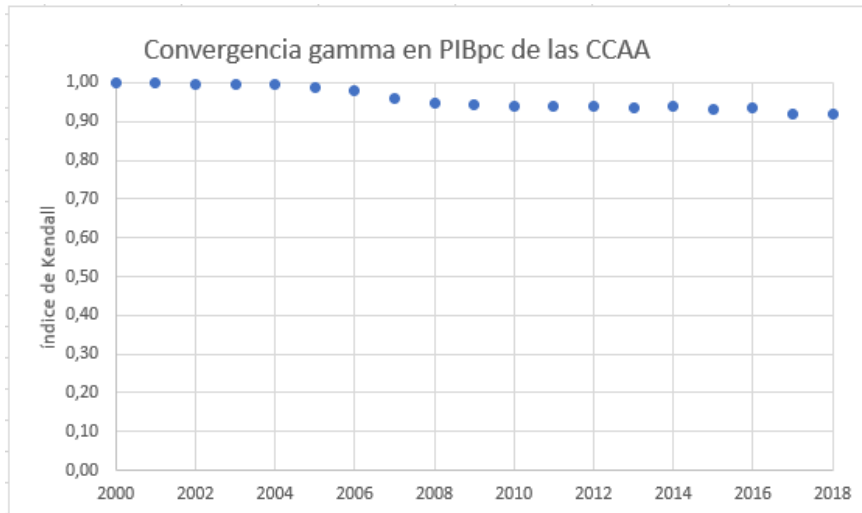


Fuente INE y elaboración propia

Por su parte, la convergencia gamma hace referencia a la alteración del orden de las variables en el ranking. En el apartado 3 del presente trabajo se puede ver la definición de este tipo de convergencia, que surge como una adición a los términos de convergencia beta y convergencia sigma. Los cálculos muestran que los resultados a precios corrientes y precios constantes

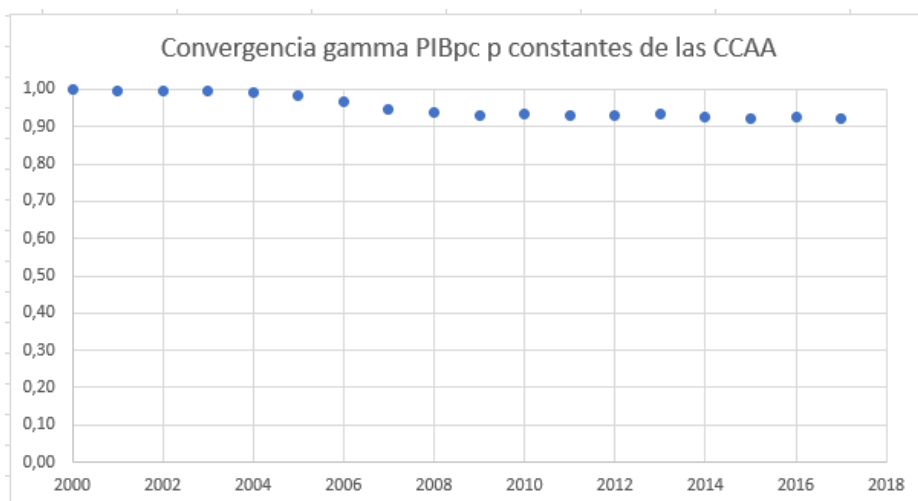
coinciden. En los gráficos 5.6 y 5.7 vemos que hasta el año 2006 los valores se mantienen en torno al 1, es decir, prácticamente no existe movilidad interna en el ranking. Sin embargo, desde el año 2006 hasta el 2017 tiene lugar algo de movilidad. Aun así, los valores siguen siendo próximos a 1, por lo que el análisis de gamma convergencia indica escasa movilidad en el ranking de las economías.

Gráfico 5.6. Convergencia gamma de las CCAA con PIBpc a precios corrientes



Fuente INE y elaboración propia

Gráfico 5.7. Convergencia gamma de las CCAA con PIBpc a precios constantes del año anterior



Fuente INE y elaboración propia

5.2. Convergencia en la Productividad Aparente del Trabajo (PAT) en las CCAA

La Productividad Aparente del Trabajo, calculada como el cociente entre el Producto Interior Bruto per cápita a precios constantes y el número de ocupados, es un factor determinante del PIBpc. Resulta de interés comparar los resultados de convergencia beta, sigma y gamma para este indicador, ya que es una variable relevante a la hora de explicar el crecimiento económico.

El gráfico 5.8 muestra el análisis de convergencia beta para el conjunto de comunidades españolas. La regresión lineal muestra que la relación entre el logaritmo de la PAT en el año 2000 y la tasa de crecimiento de la PAT entre 2000 y 2017 es negativa. Por su parte, la velocidad de convergencia es baja, con un valor del 0,1%.

Procedemos a contrastar si el parámetro de la pendiente, β , es significativamente menor que cero. Para ello planteamos el siguiente contraste de una cola:

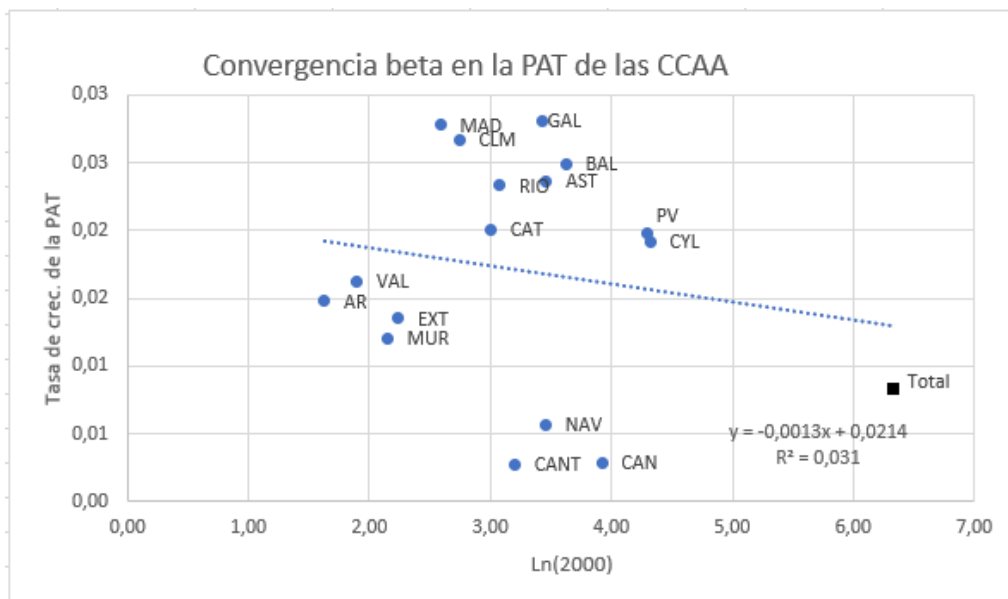
$$H_0: \beta < 0$$

$$H_1: \beta \geq 0$$

$$C_{0,05} = \left\{ t = \frac{\hat{\beta}}{\sqrt{\widehat{Var}(\hat{\beta})}} = -0,69 \geq t_{16}^{0,05} = -2,11 \right\}$$

Al 95% de confianza se rechaza que el parámetro beta sea inferior a cero. El resultado de este contraste se confirma con el bajo valor del R^2 .

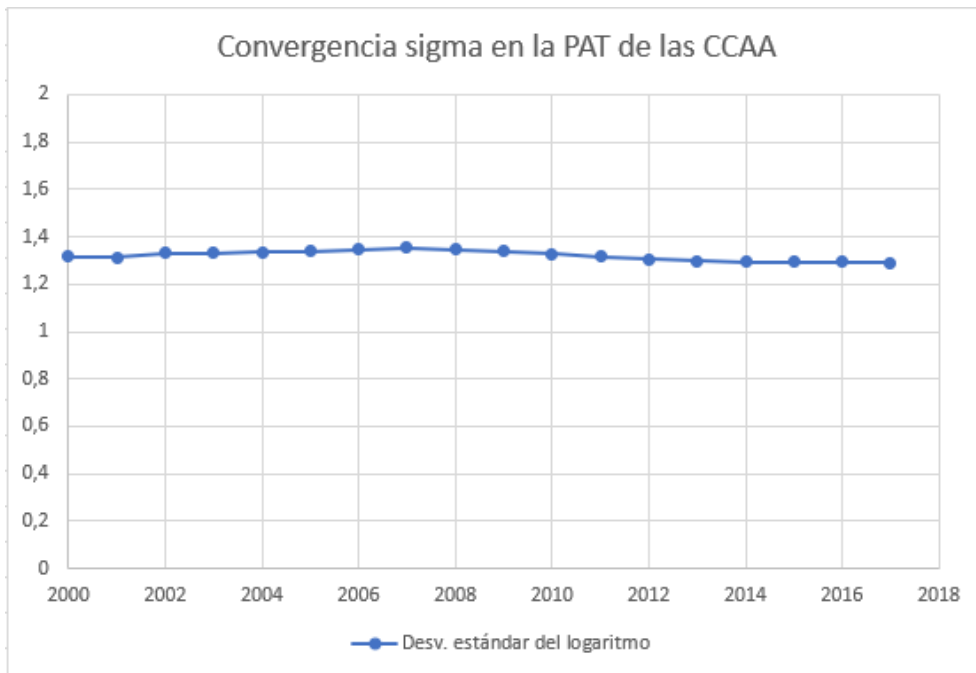
Gráfico 5.8. Convergencia beta en la PAT de las CCAA



Fuente INE y elaboración propia

Al realizar los cálculos para la convergencia sigma en la Productividad Aparente del Trabajo nos damos cuenta de que prácticamente se mantiene estable en todo el período. Se da una muy ligera tendencia a la divergencia entre el 2000 y el 2009 y desde el 2009 en adelante hacia la convergencia.

Gráfico 5.9. Convergencia sigma en la PAT de las CCAA

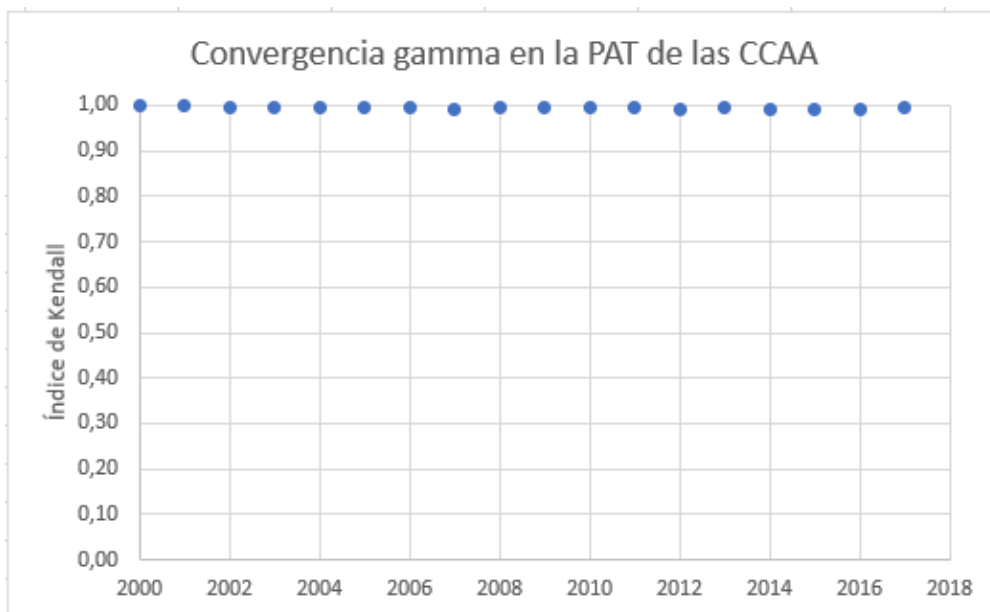


Fuente INE y elaboración propia

Los valores de la convergencia gamma se encuentran en torno al 1 durante todo el período, lo que quiere decir que el ranking de la Productividad Aparente del Trabajo de estas economías se mantuvo casi inalterado durante todo el período.

Si tenemos en cuenta los resultados para la Productividad Aparente del Trabajo en las regiones españolas podremos decir que no se dio convergencia en el periodo estudiado, ya que no hay beta convergencia y la convergencia sigma y gamma se mantienen estables.

Gráfico 5.10. Convergencia gamma en la PAT de las CCAA



Fuente INE y elaboración propia

6. La convergencia entre las Islas Canarias

Existen diversos estudios sobre la convergencia entre las comunidades autónomas españolas en los que se incluye Canarias, realizando una comparativa con la media nacional. No obstante, ninguno profundiza en el caso particular de las siete islas. Por ello, en este trabajo hemos optado por utilizar las definiciones de beta convergencia, sigma convergencia y gamma convergencia para el conjunto de las Islas Canarias.

Debemos tener en cuenta que la convergencia beta en el PIB se calcula con PIB a precios constantes, pero no existen datos sobre el deflactor de precios en las Islas Canarias para este período. No obstante, tras analizar la situación con el resto de comunidades españolas y teniendo en cuenta que el deflactor no ha sido muy elevado, los resultados a precios corrientes sirven como guía para analizar el comportamiento de estas variables e identificar la existencia o no de convergencia.

6.1 Convergencia en el PIB per cápita de las Islas Canarias

Comenzamos fijándonos en el peso relativo de cada isla con respecto a la media de toda Canarias en el periodo de estudio. En la siguiente tabla vemos que, si bien existen islas como Lanzarote con un PIB pc superior a la media y otras como el Hierro con un PIB pc algo inferior, en su conjunto tienden a la convergencia. Por lo que esperamos que las pruebas de beta, sigma y gamma convergencia sean positivas.

Tabla 6.1: Porcentaje de participación del PIB per cápita de las Islas Canarias

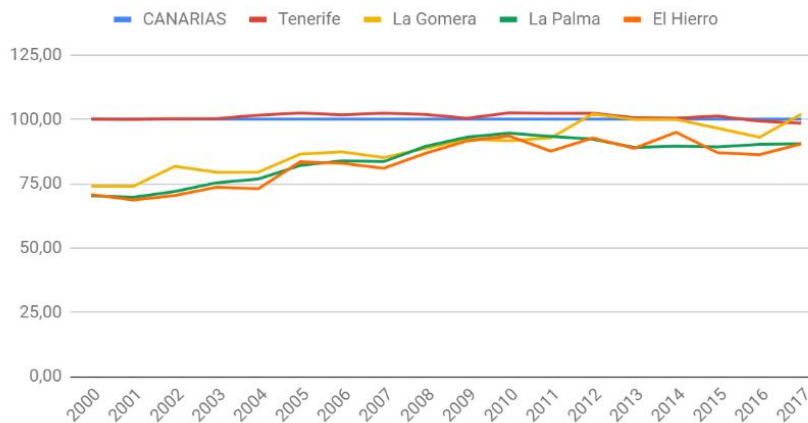
| | Lanzarote | Fuerteventura | Gran Canaria | Tenerife | La Gomera | La Palma | El Hierro |
|------|-----------|---------------|--------------|----------|-----------|----------|-----------|
| 2000 | 130,44 | 136,68 | 97,69 | 100,03 | 73,89 | 70,25 | 70,75 |
| 2001 | 129,54 | 131,36 | 97,98 | 99,95 | 73,86 | 69,67 | 68,61 |
| 2002 | 127,92 | 131,19 | 97,21 | 100,15 | 81,70 | 71,91 | 70,37 |
| 2003 | 124,63 | 127,89 | 97,25 | 100,21 | 79,42 | 75,33 | 73,58 |
| 2004 | 120,85 | 126,17 | 96,15 | 101,56 | 79,45 | 76,78 | 73,00 |
| 2005 | 119,53 | 117,94 | 95,13 | 102,44 | 86,44 | 82,03 | 83,47 |
| 2006 | 115,74 | 114,12 | 96,45 | 101,70 | 87,33 | 83,83 | 82,91 |
| 2007 | 111,88 | 108,76 | 96,98 | 102,35 | 85,06 | 83,53 | 80,96 |
| 2008 | 106,70 | 104,46 | 97,99 | 101,85 | 88,68 | 89,45 | 86,77 |
| 2009 | 107,67 | 100,97 | 99,25 | 100,37 | 92,32 | 93,07 | 91,58 |
| 2010 | 106,51 | 101,69 | 97,04 | 102,46 | 91,61 | 94,58 | 93,49 |
| 2011 | 109,76 | 102,45 | 96,75 | 102,28 | 92,73 | 93,31 | 87,60 |
| 2012 | 110,22 | 101,37 | 96,54 | 102,33 | 102,07 | 92,29 | 92,70 |
| 2013 | 116,40 | 104,78 | 97,29 | 100,62 | 99,95 | 89,04 | 88,72 |
| 2014 | 117,77 | 105,95 | 96,95 | 100,43 | 99,92 | 89,52 | 94,93 |
| 2015 | 117,12 | 107,65 | 96,19 | 101,18 | 96,50 | 89,21 | 86,95 |
| 2016 | 119,76 | 112,30 | 97,12 | 99,26 | 92,99 | 90,22 | 86,25 |
| 2017 | 120,71 | 109,63 | 97,79 | 98,46 | 101,97 | 90,45 | 90,45 |

Fuente ISTAC y elaboración propia

Gráficamente observamos que en torno al año 2010 el PIB per cápita del conjunto de las islas tiende a la convergencia. En el gráfico 6.1 tenemos las islas occidentales, que convergen durante todo el período mientras que en el gráfico 6.2 vemos que Lanzarote y Fuerteventura presentan cierta tendencia a la divergencia a partir del año 2009.

Gráfico 6.1. Porcentaje del PIB de las Islas Occidentales

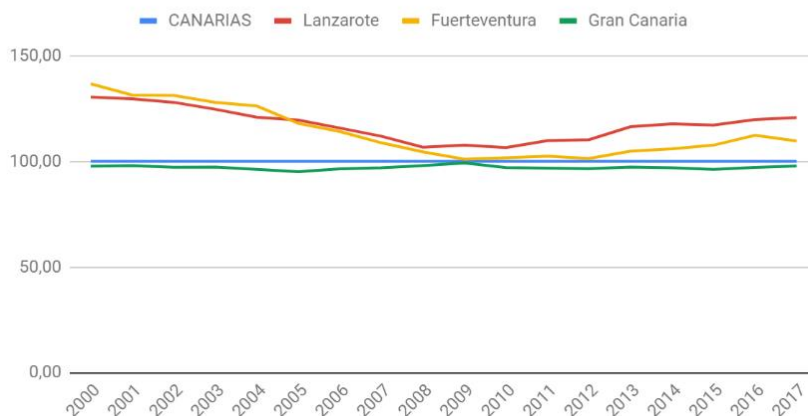
Porcentaje del PIB de las Islas Occidentales con respecto a la media de Canarias



Fuente ISTAC y elaboración propia

Gráfico 6.2. Porcentaje del PIB de las Islas Orientales

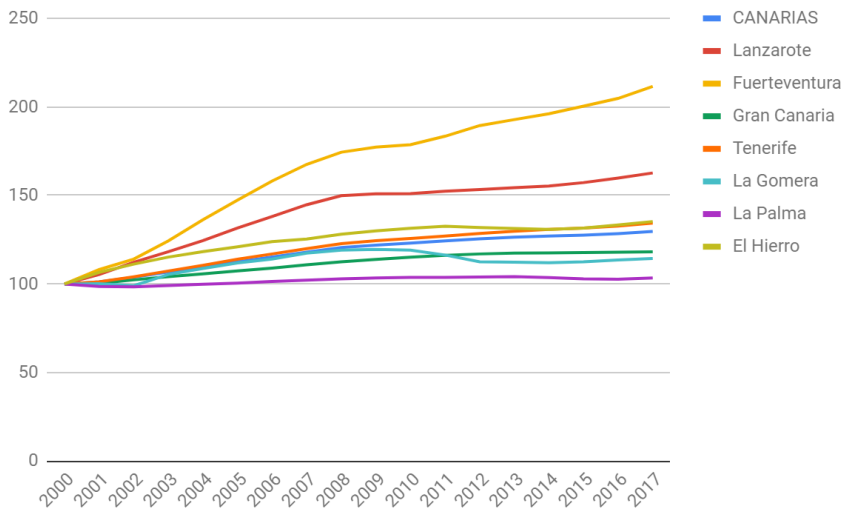
Porcentaje del PIB de las Islas Orientales con respecto a la media de Canarias



Fuente ISTAC y elaboración propia

Debemos tener en cuenta que PIB per cápita se calcula a partir de dos variables: el Producto Interior Bruto entre la población. Esta segunda variable condiciona varios de los resultados para las Islas Canarias. Concretamente, en el gráfico 6.3 distinguimos un aumento de proporción de la población en las Islas de Lanzarote y Fuerteventura durante todo el período. Este aumento de la población podría ser un factor explicativo de la divergencia estudiada en el gráfico 6.2.

Gráfico 6.3. Influencia de la población

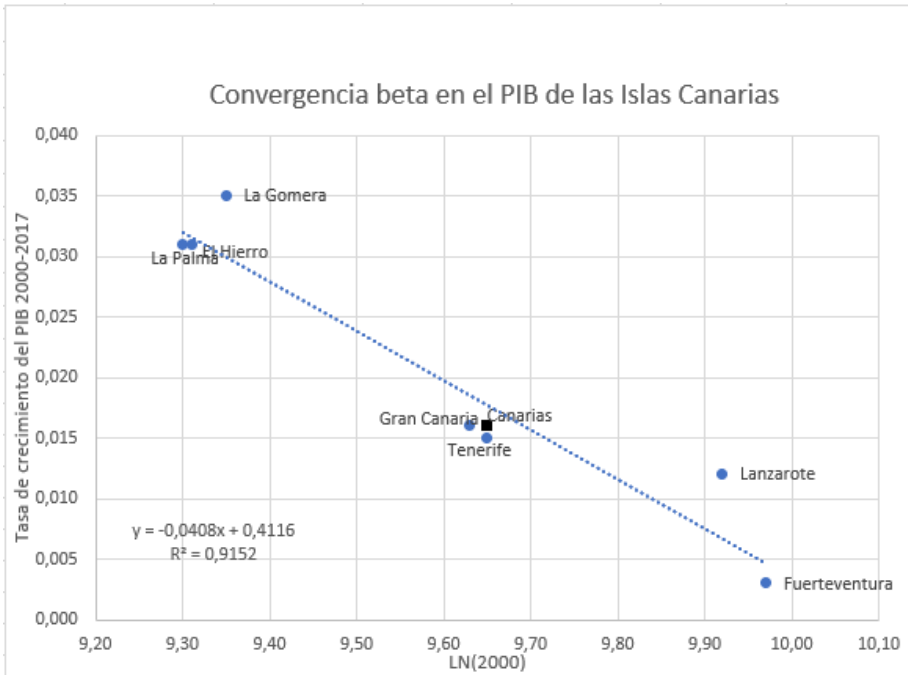


Fuente ISTAC y elaboración propia

A continuación, realizamos la regresión entre el logaritmo del año 2000 y la tasa de crecimiento del PIB de las Islas Canarias para comprobar la existencia de beta convergencia.

Los resultados indican que existe beta convergencia entre las islas. Además, la regresión explica el 91% de la variación de la tasa de crecimiento. La velocidad de convergencia es del 4%, un valor considerado suficientemente rápido.

Gráfico 6.4. Convergencia Beta PIB Islas Canarias



Fuente ISTAC y elaboración propia

Para corroborar que existe beta convergencia procedemos a contrastar si el parámetro de la pendiente, β , es significativamente menor que cero. Para ello realizamos el siguiente contraste de una cola:

$$H_0: \beta < 0$$

$$H_1: \beta \geq 0$$

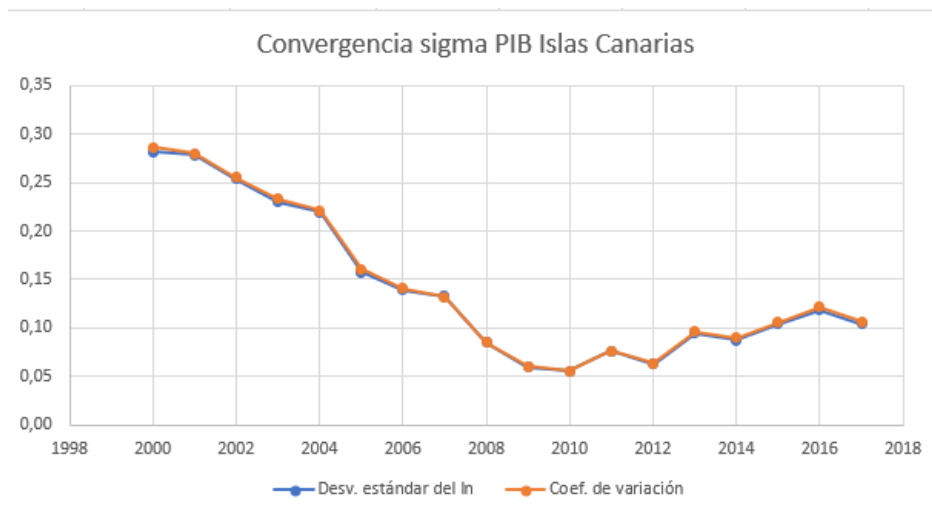
$$C_{0,05} = \left\{ t = \frac{\hat{\beta}}{\sqrt{\widehat{Var}(\hat{\beta})}} = -8,04 \geq t_6^{0,05} = -2,44 \right\}$$

Al 95% de confianza, podemos decir que no existen evidencias suficientes para rechazar que el parámetro sea inferior a cero. De este modo, decimos que existe beta convergencia entre las Islas Canarias.

Algunos economistas consideran que el concepto de beta convergencia tiene menor relevancia que el de sigma convergencia, ya que mientras que el primero se centra en la relación negativa de las variables, el segundo indica la dispersión de estas. Además, el concepto de sigma convergencia incluye, de alguna forma, el de beta convergencia. (Villaverde Castro; 2007).

Si nos centramos en la sigma convergencia, el gráfico 6.5 indica tanto la desviación estándar del logaritmo como el coeficiente de variación, ambas formas de interpretar la convergencia sigma. Se observa una clara tendencia a la convergencia entre el año 2000 y el 2010. A partir de 2010 hay una ligera tendencia a la divergencia, pero a rasgos generales podemos decir que existe convergencia sigma entre las islas.

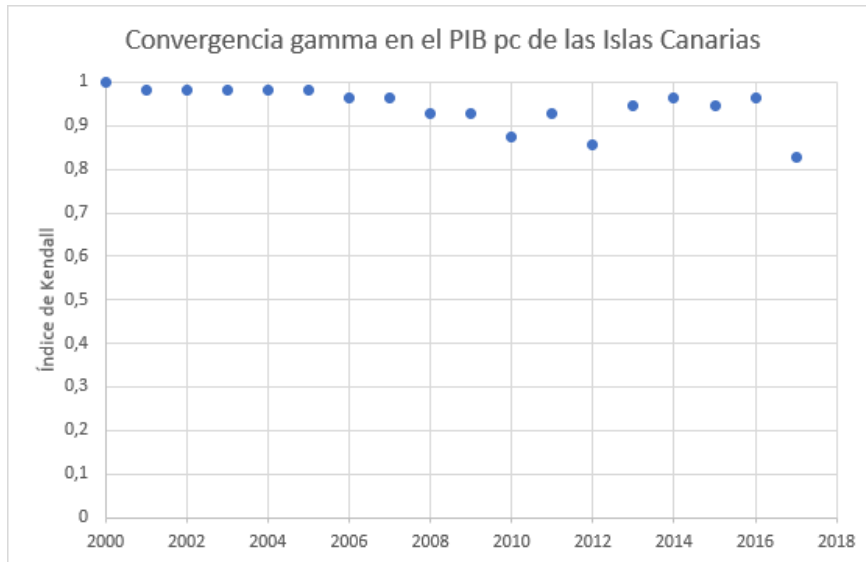
Gráfico 6.5 Convergencia sigma en el PIB de las Islas Canarias



Fuente ISTAC y elaboración propia

El gráfico 6.6 presenta la convergencia gamma, e indica poca alteración de las variaciones en el ranking entre los valores del Producto Interior Bruto per cápita de las islas. No obstante, si la comparamos con los resultados de las comunidades autónomas, tiene lugar una mayor movilidad.

Gráfico 6.6. Convergencia gamma en el PIB de las Islas Canarias



Fuente ISTAC y elaboración propia

6.2 Convergencia en la Productividad Aparente del Trabajo (PAT) en las Islas Canarias

El gráfico 6.7 muestra la relación entre el logaritmo del año 2000 y la tasa de crecimiento de la PAT entre el año 2000 y 2017. Como cabe esperar esta es negativa, así que nos encontramos ante convergencia beta. El parámetro beta tiene un valor del 0,3, es decir, la velocidad de convergencia es del 3%, un valor superior al estándar.

Para corroborar que existe beta convergencia procedemos a contrastar si el parámetro de la pendiente, β , es significativamente menor que cero. Para ello realizamos el siguiente contraste de una cola:

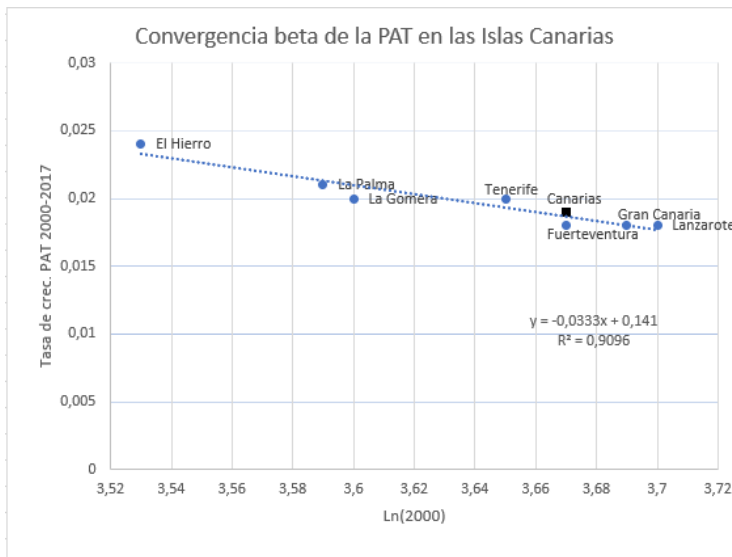
$$H_0: \beta < 0$$

$$H_1: \beta \geq 0$$

$$C_{0.05} = \left\{ t = \frac{\hat{\beta}}{\sqrt{\widehat{Var}(\hat{\beta})}} = -7,77 \geq t_6^{0,05} = -2,44 \right\}$$

Al 95% de confianza, no existen evidencias suficientes para rechazar que el parámetro sea inferior a cero. Asimismo, la regresión explica el 90% de la variación de la tasa de crecimiento de la PAT, por lo que el resultado del contraste se confirma con este valor del R^2 .

Gráfico 6.7. Convergencia beta absoluta de la PAT en las Islas Canarias

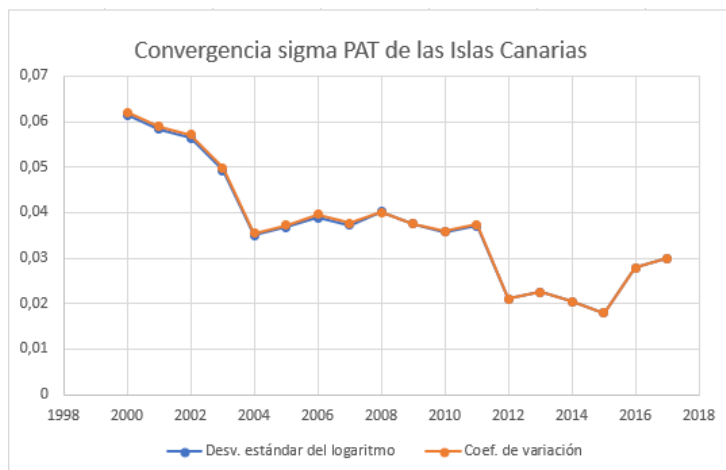


Fuente ISTAC y elaboración propia

Como ya sabemos, la existencia de convergencia beta no implica necesariamente la existencia de convergencia sigma. Para corroborar la existencia de convergencia entre las islas calculamos la desviación estándar del logaritmo y el coeficiente de variación para la Productividad Aparente del Trabajo en las Islas Canarias.

En el gráfico 6.8 se distinguen tres comportamientos, entre el año 2000 y el 2004 tiende a la convergencia, de 2004 hasta el año 2011 se mantiene estable y entre 2011 y 2017 se vuelve a ver una disminución, por lo que en términos generales indica que existe convergencia sigma en la PAT de las Islas Canarias.

Gráfico 6.8. Convergencia sigma en la PAT de las Islas Canarias

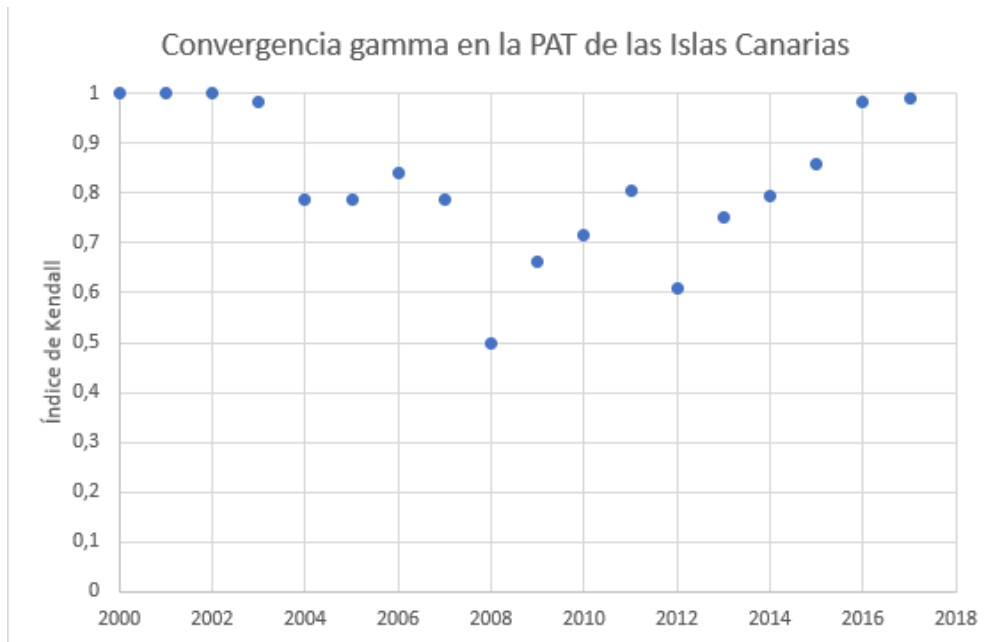


Fuente ISTAC y elaboración propia

Por su parte, la convergencia gamma en la Productividad Aparente del Trabajo muestra unos resultados algo distintos. Mientras que anteriormente todos los valores han sido muy cercanos al 1, en el gráfico 6.9 vemos que ha tenido lugar un mayor número de variaciones en el ranking de

la PAT entre las islas. Llegando en el año 2008 a un valor del coeficiente de Kendall del 0,5. Podemos decir que se ha dado cierta movilidad interna la distribución de las islas.

Gráfico 6.9. Convergencia gamma en la PAT de las Islas Canarias



Fuente ISTAC y elaboración propia

7. Conclusiones

En este trabajo se han utilizado las metodologías de beta convergencia, sigma convergencia y gamma convergencia tanto en renta per cápita como en Productividad Aparente del Trabajo para el conjunto de las regiones españolas. También se ha realizado el mismo análisis para las Islas Canarias.

En un primer momento se representó una visión intuitiva de la convergencia en renta per cápita, separando las regiones en tres grupos, con tendencia a la convergencia, estables, y con tendencia a la divergencia. Concluimos que en general la situación nacional debería tender a la divergencia y tras calcular la beta, sigma y gamma convergencia se pudo constatar.

Estos cálculos de convergencia se hicieron con datos del PIB per cápita tanto con precios corrientes como con precios constantes con objeto de verificar si existía gran diferencia entre ellos. Concluimos que los resultados fueron similares, por lo que resulta viable realizar las pruebas para las Islas Canarias, aunque no dispongamos del PIB per cápita a precios constantes.

La Productividad Aparente del Trabajo muestra unos resultados estables. Si bien podemos decir que no hay convergencia, no se observan grandes cambios en los valores a lo largo del período considerado.

En el caso de Canarias, si atendemos a los resultados por comunidades autónomas, tenemos que es una de las regiones tiende a la divergencia con respecto a la media nacional tanto en el PIB per cápita como en la Productividad Aparente del Trabajo.

Sin embargo, los resultados entre islas son diferentes. Tras realizar los análisis de beta, sigma y gamma convergencia, concluimos que existe tendencia a la convergencia entre las Islas Canarias en el período entre el 2000 y 2017.

8. Bibliografía

Arellano Garza, M.M. (2006). La convergencia regional en España y las causas de convergencia del PIB per cápita en Cataluña. *Ensayos*, 25(2), 57-80.

Delgado Rivero, F.J., (2008). Presión fiscal en la Unión Europea: Un análisis de beta, sigma y gamma convergencia. *Revista de Economía Mundial*. 22 (141-166). Recuperado el 13 de mayo de 2019 de http://www.sem-wes.org/sites/default/files/revistas/rem22_6.pdf

Federico (2012). Criterios de Convergencia Económica. Argentina: Econlink.com. Recuperado el 05 de abril de 2019 de <https://www.econlink.com.ar/definicion/convergencia.shtml>

Hernández Salmerón, M., (2008). *Evolución de la convergencia en PIB per cápita entre las Comunidades Autónomas Españolas desde los años Ochenta*. Universidad Pablo de Olavide, España. Recuperado el 19 de junio de 2019 en http://www.upo.es/econ/master/Trabajos/Tr_invest_3_2008.pdf

Instituto Nacional de Estadística (INE) (2019). Contabilidad regional de España, INE base. Recuperado el 24 de abril de 2019 de <http://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t35/p010/base2010/homoge/10/&file=01003.px&L=0>

Instituto Canario de Estadística (ISTAC) (2019). Contabilidad regional de España, Lista de tablas. Recuperado el 21 de marzo de 2019 de <http://www.gobiernodecanarias.org/istac/jaxi-istac/tabla.do?uripx=urn:uuid:3bf3f140-d602-4b4f-b341-0fedb68b6f68&uripub=urn:uuid:3d7b042d-ad14-462d-a736-24e8b1a9aa57>

Marchante Mera, A.J., Ortega Aguaza, B. y Sánchez Maldonado, J. (2006). Las dimensiones del bienestar en las comunidades autónomas españolas. Un análisis de sigma y gamma-convergencia. *Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales*, 50-51, 123-141. Recuperado el 13 de mayo de 2019 de <http://cuadernos.uma.es/pdfs/pdf616.pdf>

Martínez Coll, J.C., (2001). "El crecimiento económico" en la economía de mercado. Virtudes e inconvenientes. Recuperado el 21 de marzo de 2019 de <http://www.eumed.net/cursecon/18/convergencia.htm>

Moncayo, E., (2004). El debate sobre la convergencia económica internacional e interregional: enfoques teóricos y evidencia empírica. *Revista Eure*. 90 (7-26). Recuperado el 27 de junio de 2019 de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612004009000002

Pérez Hernández, G (2015). *Convergencia en renta per cápita, productividad e Índice de Desarrollo Humano entre las comunidades autónomas españolas: El caso de Canarias*. Universidad de La Laguna, Tenerife, España. Recuperado el 20 de noviembre de 2018 de <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/1292/Convergencia%20en%20renta%20per%20capita%2C%20productividad%20e%20Indice%20de%20Desarrollo%20Humano%20entre%20las%20comunidades%20autonomas%20espanolas%20El%20caso%20de%20Canarias.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Peña Sánchez, A.R. (2006). *Las disparidades económicas intrarregionales en Andalucía*. Universidad de Cádiz, España. Recuperado el 26 de junio de 2019 de <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2006/arps/1h.htm>

Puente, S., (2017). Convergencia regional en España: 1980-2015. *Boletín Económico Banco de España*. Recuperado el 29 de marzo de 2019 en <https://www.bde.es/ff/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/ArticulosAnaliticos/2017/T3/fich/beaa1703-art27.pdf>

Sala-I-Martin, X., (2000). *Apuntes de crecimiento económico*, España, Antoni Bosch Editor, S.A.

Villaverde Castro, J. (2007). Crecimiento y convergencia regional en España. (Algunas) causas del cambio. *Papeles de Economía Española*, 111, 240-254. Recuperado el 6 de abril de 2015 de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/2444/Villaverde%20Castro%2c%20J.%202007.pdf?sequence=1&isAllowed=y>