



## Convergencia económica en la OPEP: 1970-2017

MARTÍNEZ GÁMEZ, ÁNGEL ENRIQUE  
Universidad Católica Andrés Bello (Venezuela)  
Correo electrónico: angelusm@yahoo.com

### RESUMEN

Los estudios sobre crecimiento económico se han ampliado y enfocado en la denominada hipótesis de convergencia, que abarca regiones, territorios y grupo de países. La idea principal establece cómo en el largo plazo las regiones más pobres terminan alcanzando a las más ricas tomando como variable objeto de estudio el Producto Interno Bruto per cápita (PIBpc). En este trabajo se analiza el fenómeno de convergencia económica en la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), poco considerado en estudios relacionados con la Organización, el cual ofrece una visión ampliada al respecto. Mediante una estimación y análisis de datos de panel para el período 1970-2017, se elabora un modelo econométrico basado en la literatura, con diversas ecuaciones, períodos, variables y conjunto de países dentro de la Organización. Los resultados muestran principalmente convergencia y formación de clubes de convergencia entre estas economías y una dinámica del crecimiento determinada por el capital humano y el capital físico.

**Palabras clave:** modelos con data panel, crecimiento económico, estudios empíricos de convergencia.

**Clasificación JEL:** C23; F43; O47.

**MSC2010:** 60J10; 62H12; 62P20; 91B62.

## Economic convergence in OPEC: 1970-2017

### ABSTRACT

Studies in economic growth have focused on the convergence hypothesis for regions, territories and groups of countries. The main idea is that on the long run, the poorer regions would catch up to the richer in terms of Gross Domestic Product Per Capita. This paper analyses the economic convergence in the Organization of Petroleum Exporting Countries (OPEC), not considered in studies related to the organization, which offers an expanded view on the matter. Utilizing an estimation and panel data analysis for the period 1970-2017, it indicates whether the gaps between countries belonging to the block have tended to be reduced or widened, and for this, an econometric model based on the literature is developed, with different equations, periods, variables and set of countries within the OPEC. The results mainly show convergence and the formation of convergence clubs between these economies, and a growth dynamic determined by human capital and physical capital.

**Keywords:** data panel models, economic growth, empirical convergence studies.

**JEL classification:** C23; F43; O47.

**MSC2010:** 60J10; 62H12; 62P20; 91B62.



## 1. Introducción.

Los estudios sobre crecimiento económico han sido centro de atención desde los años ochenta. Estos estudios se han ampliado y enfocado en la denominada hipótesis de convergencia, que abarca regiones, territorios y grupo de países. La idea principal es demostrar la transitoriedad de las diferencias en la renta per cápita y, de esta manera, a largo plazo las regiones más pobres acabarán alcanzando a las más ricas. La principal variable para demostrar la hipótesis se centra en el Producto Interno Bruto per cápita (PIBpc).

Aún no existe consenso en lo referente a la existencia de convergencia o divergencia en los niveles de renta per cápita entre países o regiones. Varios estudios revelan resultados distintos y son concluyentes en lo que respecta a las variables y factores que la generan. El punto de partida es el modelo de crecimiento exógeno de Solow y Swan. Mediante el supuesto de función de producción tipo Cobb-Douglas con rendimientos decrecientes en el factor capital, una economía converge a su estado estacionario. Este estado estacionario está determinado por la tasa de ahorro (que se traduce en tasa de inversión) y el crecimiento de la población, así como por el nivel de tecnología, que viene dado de manera exógena. Sin progreso técnico y al operar los rendimientos decrecientes, la eficiencia del capital cada vez es menor y se agota la fuente del crecimiento a largo plazo.

Si suponemos que los países son iguales en todos los aspectos (excepto en capital físico y humano), los países pobres crecerán más rápido e igualarán los niveles de PIBpc de los países ricos. El modelo neoclásico tuvo sus detractores mediante la comprobación empírica, en virtud de que muchas economías mostraban un crecimiento sostenido en el largo plazo. La razón de lo anterior es la existencia de progreso técnico de manera permanente, permitiendo aumentar la productividad de los factores de producción (Weil, 2006).

En respuesta al agotamiento de los argumentos del modelo exógeno, aparecen los de crecimiento endógeno. Éstos introducen la tasa de progreso técnico como endógena y rendimientos constantes o crecientes del capital, además del capital humano, instituciones, etc. De esta manera, países con igual dotación de estos factores tienden a converger. La no divergencia viene explicada por algunas consideraciones al respecto. Por una parte, no necesariamente la función de producción tiene rendimientos decrecientes que hace posible una disminución de la productividad marginal del capital. Otro aspecto es el progreso técnico: con diferencias en las tecnologías entre países, las tasas de crecimiento a largo plazo también lo serán. Finalmente, factores culturales, geográficos y políticos le pueden dar ventajas a unos países respecto a otros, todo ello en virtud de cómo se organiza la sociedad para la producción (Barro & Sala-i-Martin, 2009).

De todos los elementos que se encarga la economía del desarrollo ninguno ha tenido la mayor atención como el crecimiento económico. Es así como podemos observar países que han crecido más o menos de manera simultánea, otros que se han quedado rezagados y otros que han crecido de manera acelerada llegando incluso a darle alcance o sobrepasar a los más ricos. El punto principal es tratar de explicar el porqué de las diferencias de renta per cápita entre países y regiones, lo que deriva en preguntas como ¿de qué depende que unos países sean ricos y otros pobres? ¿Qué factores explican esto? ¿Qué se puede hacer para reducir las diferencias entre países? ¿Es posible que la existencia de países pobres esté condicionada a la existencia de países ricos? ¿Un grupo de países o regiones pueden converger y reducir sus diferencias económicas? Éstos y otros interrogantes se pueden despejar a partir de las distintas teorías del crecimiento económico y de los mismos postulados de la convergencia económica.

El análisis a desarrollar y los resultados que se puedan presentar es tema de investigación en el ámbito internacional. La razón se debe principalmente de carácter económico, tratar de responder si la dotación de factores o en este caso de un recurso natural como el petróleo en los países de la OPEP ha contribuido efectivamente al crecimiento y a la convergencia económica en éstos. Para ello, los estudios referenciales de convergencia se han enfocado en evidencia empírica a través de modelos con datos de

panel y constituyen bases para la comprensión y la comprobación de la relación entre los distintos determinantes del crecimiento económico.

El enfoque reciente de las teorías del crecimiento establece que las condiciones institucionales, financieras culturales, educativas y macroeconómicas influyen de cierta forma en el eficiente desenvolvimiento de los agregados y mejor desempeño económico. De ahí pues que el estudio se fortalece en la participación, influencia y análisis de estos aspectos, así como, elementos que permitan explicar con mayor detalle los posibles efectos de estos factores en la consecución de los objetivos planteados. A través de los resultados, se obtiene información a considerar para la comprensión de los mercados petroleros y la formulación de políticas y decisiones de carácter relevante para las economías de la OPEP, en pro de reducir o eliminar las debilidades y brechas que puedan estar presentes. En este mismo orden de ideas, las relaciones resultantes del estudio a realizar permiten establecer la importancia estratégica de un recurso natural sobre el crecimiento de la economía.

Los países productores de petróleo en el marco de la OPEP afrontan desafíos alrededor de este recurso para su aprovechamiento en la economía, como principal fuente de divisas y de ingresos para el estado. Esta característica evidencia dependencia en parte representativa al precio del crudo, ligado a factores internos y externos que en muchos casos son complicados de controlar y a la volatilidad del mercado internacional. A ello se suma la diversidad de las sociedades representadas en esas economías, que queda disuelta al estar agrupadas en un organismo como la OPEP, para converger en la obtención de un bienestar común.

El estudio ofrece alcances relacionados con el empleo de una gama de herramientas para abarcar un mayor análisis y contrastar los resultados de los objetivos planteados. De igual forma, en el estudio econométrico se emplearán diversos enfoques y modelos para comprobar y establecer con mayor veracidad los resultados a priori. La falta de información estadística para Libia constituye una limitación, lo cual obliga a su exclusión del estudio econométrico. La pretensión inicial era realizar un estudio con datos desde la fundación de la OPEP, pero no es posible debido a la falta de información completa y fidedigna en la década del 60 para la mayoría de los países.

A pesar de numerosas investigaciones referentes al crecimiento y la convergencia económica entre países y regiones, ninguna realiza análisis en economías basadas en explotación de un recurso natural. La siguiente investigación pretende analizar los factores determinantes del crecimiento económico entre las economías que conforman el bloque de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) y si se ha producido un progresivo acercamiento en el bienestar entre ellos, medido en términos de PIBpc, a partir de 1970, período en que la Organización obtuvo una mayor relevancia. En vista de ello, esta investigación surge con la intención de enfocarlo de una manera más adecuada hacia este bloque de países. Es así como se plantean distintas herramientas de análisis y finalmente partiendo de una especificación econométrica, a través de un modelo de datos de panel y utilizando distintos métodos, se evalúan los determinantes del crecimiento y la convergencia o divergencia económica.

En virtud de lo expuesto, cabe preguntarse: ¿Ha habido convergencia o divergencia económica en estos países durante el período 1970-2017? ¿Qué papel juegan variables como la apertura comercial, el crecimiento de la población, el tamaño del Estado, la inversión en capital físico, la inversión en capital humano y la inflación, en el crecimiento económico de las economías de la OPEP? ¿Influyen la política, la religión y la posición regional en el crecimiento económico del bloque conformado por la OPEP?

El procedimiento econométrico empleado para un primer acercamiento parte del supuesto de panel estático y luego el método generalizado de momentos para paneles dinámicos multivariantes. La literatura reciente considera este último como el mejor método de estimación, dado que permite obtener parámetros más insesgados y consistentes. El documento se estructura de la siguiente manera: en el siguiente apartado se establecen las definiciones de convergencia económica y una breve revisión de la literatura empírica. Posteriormente se ofrece la metodología empleada y se describen las variables utilizadas en este estudio. A continuación, se establece el análisis empírico y el análisis de los resultados del modelo econométrico empleado. Finalmente, se presentan las conclusiones de esta investigación.

## 2. Convergencia económica.

### 2.1. Definiciones.

Historiadores económicos como Aleksander Gerschenkron y Mosés Abramovitz propusieron como una primera hipótesis que bajo ciertas circunstancias los países atrasados tenderían a crecer con más rapidez en comparación con los países ricos con la finalidad de reducir las brechas presentes (Jones, 2000). Esto se dio a conocer como el fenómeno de la *convergencia*. Uno de los elementos fundamentales del modelo de Solow es la predicción de esa convergencia. El modelo neoclásico de crecimiento desarrollado por Solow y Swan en 1956 predice que las economías con menor nivel inicial de capital tienen mayores incentivos para acumularlo. Esta afirmación obedece al retorno elevado en una economía con mayores niveles de capital, lo cual incentiva la inversión, el crecimiento y lleva a converger en el largo plazo a la tasa de crecimiento de las economías más ricas.

Más tarde se formalizó con Cass y Koopmans, quienes predijeron que, dado un stock inicial de capital por trabajador, una economía tiende a converger a un equilibrio a largo plazo (estado estacionario) en el que la producción por trabajador crece a una tasa constante igual a la tasa de progreso técnico (Duncan & Fuentes, 2006). En la transición hacia el estado estacionario, la economía crece por encima de la tasa de largo plazo y cierra la brecha con esa tasa de manera asintótica, implicando en el equilibrio, que el ingreso per cápita de diferentes economías converjan al mismo nivel.

La definición de convergencia abarca dos conceptos distintos bajo el esquema de países y regiones. Como primer enfoque, la convergencia se da si una economía pobre tiende a crecer más de prisa en relación a una economía rica, llegando al caso en que el país pobre alcanza al país rico en renta per cápita (Barro & Sala-i-Martin, 2009). Esto se ha denominado convergencia beta ( $\beta$ ) y ocurre cuando las economías más pobres, que son los más alejados de su producción o nivel de ingresos a largo plazo, crecen más rápido que las economías más ricas hasta que alcancen el mismo nivel de producción, es decir, cuando se evidencia una relación negativa entre el crecimiento de la tasa de producción o ingreso per cápita y el nivel de producción inicial per cápita. Lo anterior implica un coeficiente negativo para  $\beta$  en una relación lineal entre la tasa de crecimiento y el nivel inicial de producción (Duncan & Fuentes, 2006). En lo concerniente al segundo concepto (relativo a la dispersión de corte transversal), existe convergencia cuando la dispersión disminuye en el tiempo, y puede ser medida por la desviación típica del logaritmo de la renta per cápita de un grupo de países o regiones (Barro & Sala-i-Martin, 2009), lo que se conoce con el nombre de convergencia sigma ( $\sigma$ ).

Dentro de la conceptualización de la convergencia beta es preciso considerar dos matices. La más extrema y fácil de refutar es la *convergencia incondicional*. Bajo el supuesto de que los países no difieren en el largo plazo en sus tasas de progreso técnico, crecimiento de la población, depreciación del capital, todos convergen hacia un valor común de capital por unidad de trabajo. Sin embargo, empíricamente la convergencia incondicional sería un hallazgo sorprendente en virtud de los supuestos de similitud de parámetros en los distintos países.

Considerando el no cumplimiento del supuesto de igualdad en las condiciones de los países (más acorde con la realidad), surge la hipótesis más moderada de *convergencia condicional*. La idea fundamental es controlar por la posición y condiciones entre los distintos países y eliminar el efecto de aquellos parámetros que pueden variar de unos países a otros, es decir, se condiciona el análisis a las posibles diferencias entre los países (Ray, 2002). Lo anterior es posible mediante estudios empíricos y permite identificar con mayor precisión tipologías de economías de acuerdo a los resultados.

Diferentes regiones o países pueden tener acceso a tecnologías, preferencias y culturas similares. También pueden compartir marcos institucionales y legales similares. Esta homogeneidad puede hacer que sea más probable la existencia de convergencia absoluta entre países a una velocidad mayor. Barro y Sala-i Martin (2009) también desarrollan un marco teórico para determinar la existencia de convergencia entre regiones de un mismo país. Ellos hacen énfasis en dos conceptos particulares de convergencia: la convergencia en  $\beta$  condicional y la convergencia en  $\sigma$ . La convergencia  $\beta$  condicional

se da cuando las economías más pobres, más alejadas de su estado estacionario, crecen más rápido hasta alcanzar el nivel de producto de las economías más ricas. Esto implica encontrar un coeficiente negativo para  $\beta$  en una relación lineal entre la tasa de crecimiento y el nivel inicial del producto, controlando por características propias de cada economía.

Generalmente en la teoría del crecimiento económico el concepto de convergencia tiende a confundirse con el de “catching up”. Convergencia implica que dos países convergen si en el largo plazo el logaritmo del producto per cápita para ambos países es el mismo en un momento determinado. En cambio, catching up se refiere a la convergencia entre dos países entre los momentos  $t$  y  $t+T$  si las diferencias en el logaritmo del output per cápita en  $t$  disminuyen en valor en el momento  $t+T$  (Bernard & Darlauf, 1995).

La teoría neoclásica también admite la conformación de clubes de convergencia. Este concepto aparece por primera vez en el estudio de Baumol en 1986, para hacer referencia a países que convergen con otros considerando la similitud de ciertas características estructurales. El autor agrupó a los países en tres bloques, encontrando convergencia en el grupo de los más ricos, considerándolo como un “club de convergencia” (Baumol, 1986). La idea de clubs de convergencia fue retomada luego por numerosos autores que la han aceptado y en particular, se basa en considerar modelos con múltiples equilibrios (Islam, 2003).

Con la aparición de los modelos de crecimiento endógeno, se admite la posible existencia de un cierto número de estados estacionarios, por lo que la convergencia de todas las economías a un único estado no está garantizada. La literatura del crecimiento asume la existencia de grupos de economías, que presentan un comportamiento homogéneo, e implica que cada una de las economías formada por cada grupo o club, tienda a converger hacia un estado estacionario común al club. La mayor parte de los estudios atribuyen al nivel de capital como causa principal de la conformación de los clubes, al suponer regiones con un mismo nivel de capital.

A pesar de los postulados teóricos de la convergencia, es posible observar una persistencia en las elevadas tasas de crecimiento en una economía. China, por ejemplo, desde 1990 mantiene un elevado crecimiento económico siendo incluso para el período 2005-2010, de 8.9% por año, por encima del valor estándar de 4.2%. Esto demuestra que China ha ido convergiendo a un ritmo mucho mayor en comparación a la experiencia histórica mundial (Barro, 2016).

De Gregorio (2007) establece una serie de planteamientos para poder explicar este comportamiento. Desde el punto de vista de la teoría neoclásica, la elevada población de China hace que la relación capital por trabajador sea pequeña, y, por lo tanto, aumente la productividad marginal de éste y, en consecuencia, genera mayor crecimiento. A finales de 1979, China evidenció unas macro reformas con apertura a los mercados internacionales y al capital extranjero, lo que puede catalogarse como un cambio institucional pro capitalista. Conjuntamente, logró elevar la tasa de ahorro, la inversión en capital humano y el esfuerzo en intensificar y difundir el crecimiento tecnológico. Las visiones de las teorías del crecimiento exógeno y endógeno están presentes de manera conjunta.

## **2.2. Breve resumen de la literatura empírica.**

Aunque no existe una literatura específica para probar la convergencia en países de la OPEP, existen estudios con algunos acercamientos y extensivos trabajos relacionados con la convergencia entre países y regiones. Cuñado (2011) realizó un estudio para 14 países de la OPEP utilizando pruebas de raíces unitarias para el período 1950-2006. La convergencia la definió hacia la economía estadounidense y hacia el interior de cada región de los países representantes. El autor no encontró evidencia de convergencia incondicional para cualquiera de los países de la OPEP hacia los EE.UU., pero otros hallazgos sugieren bajas tasas de crecimiento por debajo de la media (con referencias regionales) y parecen depender de los precios del petróleo.

La convergencia también puede tener un aspecto geográfico e histórico. Bourdin (2013) establece cómo algunos países de Europa presentan crecimiento más rápido en virtud de su ubicación (asimetría este-oeste), su pasado histórico y más largo y sus tipos de inversiones. Las regiones atrasadas que están más distantes del corazón de Europa ven sus desigualdades acentuadas y encuentran dificultades para acelerar su crecimiento y competitividad, lo que hace necesario respuestas en políticas diferenciadas.

Delbianco y Dabús (2020) examinaron la convergencia en América Latina durante el período 1960-2008 por medio de técnicas de cointegración, centrado en la convergencia tanto de la región en relación con los Estados Unidos como a nivel intrarregional con respecto a la Argentina. La evidencia indica falta de convergencia hacia Estados Unidos y a nivel intrarregional. Duncan y Fuentes (2006) por su parte realizaron un estudio de convergencia para las regiones en Chile para el período 1960-2000. Los resultados respaldan la hipótesis de convergencia en el PIB regional per cápita, tanto para el tipo  $\beta$  convergencia como para la convergencia de tipo  $\sigma$ .

En un acercamiento a estudios en países de la OPEP, Ftiti et al. (2016) examinan el grado de interdependencia entre los precios del petróleo y el crecimiento de la actividad económica para cuatro países de la OPEP (Emiratos Árabes Unidos, Kuwait, Arabia Saudita y Venezuela), entre el 2000 y el 2010, mediante el análisis co-espectral evolutivo y el método de cointegración. Los resultados distinguen que los choques en el precio del petróleo causan efectos mayores en el medio plazo (causados por aumentos permanentes de la demanda), en comparación con el corto plazo (eventos transitorios).

Santillán y Venegas (2015) evaluaron el impacto de los precios del petróleo en la tasa de crecimiento del PIB de una muestra de países latinoamericanos exportadores netos de petróleo durante el período 1990-2014. Los resultados empíricos sugieren impacto positivo significativo del peso económico de las exportaciones de petróleo y las fluctuaciones de los precios del crudo sobre la actividad económica. Todos los estudios referenciales parecen indicar un factor coincidente: la dependencia del crecimiento económico de los elevados precios del petróleo. Los señalamientos al respecto han sido diversos, pero la idea como se desprende de Ftiti et al. (2016) es que la permanencia de ese efecto sea determinada mediante la dinámica del mercado y no por eventos exógenos los cuales contribuyen a desequilibrios macroeconómicos.

Los choques petroleros cada vez tienen menos incidencia en la economía de los países de la OPEP. Tanto los países productores como consumidores han sabido adaptarse y están preparados para los choques en el sector petrolero y en concreto en la economía, aunque sí hay ciertos aspectos de los choques que tienen influencia. Esto se debe principalmente a factores de oferta y demanda y menos relevantes los aspectos de otra índole. En la década de los setenta, la economía de los países desarrollados se contrajo junto con la productividad total, mientras tanto la inflación a nivel mundial subió, a causa de los elevados precios del petróleo. Pero estos efectos no se han repetido en los posteriores choques, con naturaleza y magnitud diferente, siendo cada vez menores sobre los precios y los salarios (Blanchard & Gali, 2007).

Por el lado de los países consumidores, Jiménez (2007) estudió los efectos de los shocks de los precios del petróleo en la producción de las principales industrias manufactureras en seis países industrializados. El resultado muestra principalmente una distribución desigual de los efectos de un choque en el precio del petróleo en Francia, Alemania y España, y homogeneidad en el resto de países, comportamiento que parece estar más relacionado con las estructuras industriales manufactureras que con los consumos de petróleo.

Saucedo y González (2019) difieren con los resultados para el caso de México. Este trabajo analiza el papel que tienen los precios del petróleo en las variaciones de la actividad económica sectorial de México en el periodo de enero de 2002 a enero 2018. Utilizando un modelo de Vector Auto Regresivo Estructural (SVAR), encuentran que variaciones de los precios del petróleo afectan positivamente a la rama manufacturera, siendo los sectores más ligados al sector externo los más influenciados ante shocks en los precios del petróleo.

En otro orden de ideas, estudios diversos referentes a países con dotación de recursos naturales han revelado la tesis denominada “la maldición de los recursos naturales”. Este término se empezó a utilizar a raíz de estudios elaborados por Alan Gelb y Richard Auty a finales de los ochenta y principios de los noventa. Estos estudios preliminares sugirieron a los países con abundantes recursos naturales con un rol adverso en el crecimiento económico, situación explicada por diversos factores. En el plano social, se afirma que la riqueza fácil conduce a la pereza, mientras que la economía política ofrece un argumento a favor de las economías ricas en recursos naturales con un comportamiento de búsqueda de rentas extremas orientadas al acaparamiento de los excedentes obtenidos por las dotaciones de recursos naturales (Sachs & Warner, 1995).

Bajo un enfoque estrictamente económico, la literatura argumentaba inicialmente que el crecimiento basado en extracción de recursos naturales puede ser inefectivo, debido a los precios de exportación de estos productos primarios en relación a los precios de los productos manufacturados, que presentan naturaleza decreciente. Otro argumento económico se basa en la concentración de todos los esfuerzos y deja en un plano menor el resto de los sectores de una economía.

En la realidad persisten economías (sobre todo en vías de desarrollo) cuya relación entre dotación de recursos naturales y crecimiento económico es negativa. La razón obedece más al plano político e institucional y no al plano económico. Morales (2011) realizó un estudio en 152 países para el periodo 1962-2000. El indicador de abundancia corresponde al cociente de exportaciones de recursos naturales y el PIB real por trabajador. Los resultados dinámicos muestran la existencia de una relación negativa entre la abundancia de recursos naturales y el crecimiento económico, siendo el mecanismo institucional el que parece explicar este efecto.

### **3. Metodología y procesamiento de los datos.**

La terminología en cuanto a la clasificación de la convergencia sigma ( $\sigma$ ) y beta ( $\beta$ ) fue utilizada por primera vez por Sala i Martin en el año 1990. Se habla de convergencia sigma cuando la dispersión de la renta real per cápita entre grupos de economías tiende a disminuir a través del tiempo. En el caso de convergencia beta, se refiere a que las economías pobres crecen más rápidamente en comparación con las economías ricas, es decir, si existe una relación inversa entre la tasa de crecimiento de la renta y el nivel inicial de renta entre economías.

En lo referente a los datos, se toma en consideración a Barro (1996), Weil (2006) y Barro y Sala-i-Martin (2009). Estos fueron analizados de manera exploratoria y de esta forma se pueden establecer relaciones, posibles características y tipologías que permitieron identificar formas de actuación de las economías del bloque de la OPEP. En este sentido, todas las variables económicas determinantes del crecimiento están expresadas en una misma unidad monetaria (dólares) y un mismo año base. En caso de presentarse valores perdidos, se establecieron métodos estadísticos para su obtención o mediante el empalme de las series utilizando fuentes alternas de información (Tabla 1).

La especificación de variables relacionadas con el crecimiento económico en modelos de data panel para estudiar la convergencia no es tan fácil como se puede hacer ver. Barro y Sala-i-Martin (2009) estriban en dos problemas esenciales: el primero, las teorías económicas no son precisas al identificar los factores exactos; el segundo, las teorías no son mutuamente excluyentes y es razonable cómo muchos factores lleguen a influir en el crecimiento económico de los países. Generalmente, los investigadores se guían a través de “pruebas” en las variables que podrían ser determinantes del crecimiento. No obstante, en base a la literatura empírica, se puede disponer de algunas variables y para ello los autores justifican su relación e impacto. Para explicar la convergencia, éstas representan variables de control en la regresión.

**Tabla 1. Definiciones y fuentes de datos de las variables a utilizar.**

Nombre de la variable	Tipo de variable	Definición	Fuente
PIB <sub>pc</sub>	Variable endógena	Producto interno bruto (PIB) per cápita	Penn World Table (PWT 9.0)
Apertura comercial	Variable exógena - Apertura comercial	Exportaciones más importaciones como proporción del PIB	Elaboración propia en base a los datos de Penn World Table (PWT 9.0)
Capital humano	Variable exógena - Indicador de capital humano.	Tasa de escolaridad secundaria	Penn World Table (PWT 9.0)
Tamaño del gobierno	Variable exógena - Tamaño de gobierno	Gasto público como proporción del PIB	Elaboración propia en base a los datos de Penn World Table (PWT 9.0)
Inversión	Variable exógena - Formación bruta de capital	Formación bruta de capital como proporción del PIB	Elaboración propia en base a los datos de Penn World Table (PWT 9.0)
Inflación	Variable exógena – Tasa de inflación	Tasa de inflación	World Development Indicators (WDI)
Crecimiento de la población	Variable exógena – Tasa de crecimiento de la población	Tasa de crecimiento de la población	Elaboración propia en base a los datos de Penn World Table (PWT 9.0)
Dummy religión	Variable exógena - Variable cultural	Variable Dummy para denotar la religión predominante en los países (1 (musulmán) / 0 (no musulmán))	Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia.

• **Apertura comercial.**

El debate sobre la influencia de la apertura comercial sobre el crecimiento económico es antiguo, aunque la discusión sigue latente. La idea subyace en que cambios en la relación de intercambio dependen de condiciones mundiales y a través de ella, se transfiere y se difunde tecnologías y conocimiento de impacto positivo sobre economías abiertas. El beneficio más importante del comercio radica en aumentos en la productividad al permitir intercambiar bienes que producen bienestar por otros bienes que no producen bienestar (Weil, 2006). Al mismo tiempo, no es preciso tener ventajas comparativas para obtener ciertos beneficios del comercio internacional (Krugman, 1980).

• **Capital humano.**

El capital humano representado como elevados niveles educativos, mantiene una relación significativa con el crecimiento. Ésta se evidencia por la tasa de escolaridad secundaria y su ampliación y mejora como indicador depende de la disponibilidad de datos en otros campos educativos. El capital humano mantiene las mismas características del capital físico, esto es, requiere de grandes inversiones de largo plazo, además de ser susceptibles de poseer una productividad, se deprecia y genera un rendimiento, lo que permite influir positivamente sobre el crecimiento de las economías.

- **Tamaño del gobierno.**

Este indicador viene determinado como la ratio entre gasto público y PIB y, en teoría, se espera una relación directa sobre la productividad. En general, es posible creer que a mayor consumo público mayor crecimiento, aunque otro mecanismo puede operar para una relación contraria como el caso de ser representada como garantía a los derechos de propiedad. Otro aspecto a ser considerado es el hecho de cuál es el nivel deseado de consumo del gobierno para representar un impacto positivo y, sobre todo, la calidad del consumo público.

- **Inversión.**

Tanto en los modelos clásicos como en los modelos neoclásicos existen plena concertación en la inversión como el motor fundamental del crecimiento económico. Generalmente viene representada como la ratio de la inversión en relación al PIB y su efecto positivo está bien fundamentado.

- **Inflación.**

La inflación puede tener múltiples representaciones para estudios del crecimiento. Barro y Sala-i-Martin (2009) la toman como variable ficticia a la hora de representar las características históricas coloniales (sobre todo la inflación pasada). Esto podría acercarse a un indicador proxy de calidad institucional o de confianza en la economía. Por otra parte, es una buena aproximación de la calidad de la política fiscal y monetaria de cada país y está relacionada de manera positiva con el déficit fiscal y la existencia de mercados paralelos de divisas (Loayza, Fajnzylber & Calderón, 2004). En el presente estudio, esta variable representa las distorsiones generadas por la falta de confianza o de inestabilidad macroeconómica producto de la mala aplicación de políticas económicas. Como lo describe Weil (2006), la confianza de los agentes económicos es clave en la generación de bienestar a través de la inversión y si el grado de confianza es mayor, es de esperarse que los resultados económicos también lo sean.

- **Crecimiento de la población.**

El crecimiento de la población representa una doble implicación para el crecimiento económico. Por un lado, se incrementan las necesidades de consumo y, por el otro, aumenta la capacidad productiva (Weil, 2006). Sin embargo, puede darse el caso de una afectación negativa si consideramos el modelo malthusiano. Tomás Malthus señalaba mayor bienestar si la relación de la población es menor en virtud de los recursos existentes, por lo tanto, más deprisa crecería la economía. Sin embargo, al crecer la población, la cantidad de recursos disminuiría y la población sería más pobre, lo que limitaría el crecimiento de la población.

- **Variables ficticias.**

En las regresiones se contemplan tres variables ficticias relacionadas con aspectos como la religión predominante, la geografía y el sistema político. La religión se identifica como una variable cultural. Se entiende por cultura los valores y creencias de una sociedad. La idea de que la cultura es predominante en el desempeño económico fue el argumento de Max Weber para explicar cómo la reforma protestante tuvo un papel en el desarrollo del capitalismo occidental (Robinson, 2006; Weil, 2006).

Lo básico de las teorías de orientación geográfica es que el lugar en donde se establece una sociedad determina su tecnología y los incentivos que reciben sus habitantes (Robinson, 2006; Collier, 2010; Weil 2006). En este sentido, Weil (2006) menciona dos posibles mecanismos de transmisión para afectar al crecimiento: el primero, la geografía puede facilitar el comercio internacional (por ejemplo, cercanía al mar); y como segundo mecanismo, la geografía puede influir en las dimensiones del estado, así como el comportamiento del gobierno, los cuales pueden afectar de igual manera el crecimiento.

El factor político debe entenderse como una variable institucional. Las instituciones son las normas y reglas determinantes de los incentivos y limitaciones de los habitantes de una sociedad (Robinson, 2006). Éstas pueden ser económicas o políticas, formales (constituciones, leyes, derechos de propiedad) o informales (costumbres, tradiciones, códigos de conducta). Las instituciones también se definen como las restricciones para estructurar la interacción política, económica y social (North, 1991). Las restricciones económicas formales son asumidas y aplicadas por las instituciones políticas, esto con la finalidad de lograr transparencia y eficiencia en los mercados que conlleve a un entorno de evolución para elevar la productividad. Algunas sociedades se organizan para establecer su sustento a través del “imperio de la ley”, lo que alienta la inversión en maquinaria, en capital humano, en mejores tecnologías y el apoyo a la libertad de mercado.

Con la finalidad de evaluar las ecuaciones de convergencia sigma y beta, de manera preliminar se estableció un primer acercamiento mediante distribución de Kernel y la elaboración de cadena de Markov. Posteriormente, se utilizó la metodología de datos de panel, cuyo objetivo principal es capturar la heterogeneidad no observable entre los países, así como en el tiempo, dado que esta heterogeneidad no se puede detectar ni con estudios de series temporales ni con los de corte transversal. Posteriormente, se procedió a estimar y obtener valores numéricos seleccionando el método de estimación apropiado teniendo en cuenta todas las implicaciones en las propiedades estadísticas de los estimadores, partiendo de una especificación econométrica teniendo en cuenta la teoría de la convergencia económica. Finalmente, se evaluaron las estimaciones obtenidas mediante los postulados por la teoría económica, así como desde el punto de vista estadístico y se analizó, por un lado, si las estimaciones de los parámetros del modelo tienen los signos y magnitudes esperadas y, sobre todo, la validación de la existencia de convergencia/divergencia económica en los países pertenecientes al bloque de la OPEP.

Para este estudio, se consideraron algunos métodos econométricos de estimación, pero los más apropiados son el correspondiente a los efectos fijos de datos de panel y el de método generalizado de los momentos extendido. El modelo de efectos fijos es el que implica menos suposiciones sobre el comportamiento de los residuos y usa los cambios de las variables sobre el tiempo para estimar la asociación entre las variables de control y dependientes. Sin embargo, la prueba de Hausman se estableció como parámetro de decisión. Asimismo, no todos los países formaron parte de la OPEP desde un principio y en virtud de esto, algunos años carecen de ciertos datos y en este caso el conjunto de datos es un “panel no balanceado”, lo que justifica aún más la utilización del método de efectos fijos.

Por su parte, la utilización de paneles dinámicos como el método generalizado de los momentos extendido o de sistema (GMM SYS), combina dos conjuntos de ecuaciones: el primero formado por el sistema de ecuaciones en diferencias del GMM DIF, utilizando como instrumentos los niveles rezagados de la variable autorregresiva y de las variables no exógenas; el segundo conjunto de ecuaciones está formado por un sistema de ecuaciones en niveles, que permite añadir un conjunto de condiciones de momentos en diferencias, al anterior conjunto de condiciones de momentos en niveles.

### 3.1. Metodología de estimación de la convergencia Sigma ( $\sigma$ ).

La convergencia sigma afirma que la dispersión del ingreso per cápita real entre países (o regiones) tiende a disminuir con el tiempo, con lo que se reduce la desigualdad entre ellos. Esta forma de convergencia se verifica mediante la desviación estándar del logaritmo del ingreso per cápita real entre países. Una reducción de la dispersión a lo largo del tiempo conlleva a afirmar la presencia de convergencia sigma. Como medida de dispersión de la renta per cápita, Sala i Martin (2000) toma la varianza de la muestra del logaritmo de la renta:

$$\sigma_t^2 = (1/N) \sum_{i=1}^N [\log(y_{i,t}) - u_t]^2$$

donde:

$\sigma_2$ : sigma convergencia

$y_{i,t}$ : PIB per cápita del país en el momento t

N: número de países de la muestra

$\mu_t$ : promedio de los PIB per cápita de los países en el momento t.

Se observará la existencia de convergencia sigma cuando la varianza inicial está por encima de la de estado estacionario, por lo tanto, debe observarse una caída en el grado de dispersión. El autor también señala que los conceptos de convergencia beta y sigma están relacionados. Si no hay convergencia beta, entonces la varianza del  $\log(y_{i,t})$  crece de manera sostenida en el tiempo. Convergencia beta es una condición necesaria, pero no suficiente para la existencia de convergencia sigma.

### 3.2. Metodología de estimación de la convergencia Beta ( $\beta$ ).

La existencia de la convergencia beta implica la existencia de la convergencia sigma, o dicho de otro modo, la convergencia beta es condición necesaria para la existencia de la convergencia sigma. Por lo tanto, una vez identificado la posible existencia de la convergencia sigma, es preciso estudiar la convergencia beta. La necesidad de estudiar la convergencia beta radica en identificar mecanismos bajo los que aquellos países con menor PIB per cápita llegan a alcanzar a los países con mayor PIB per cápita (o al contrario, los países ricos llegan a ser pobres). Este último punto se evidencia a través de la velocidad de convergencia

La velocidad de convergencia se denota por  $-\beta = \log(1 - \lambda)$ , siendo  $\lambda$  el coeficiente del logaritmo del PIB per cápita. El valor anterior representa la rapidez con la que la economía evoluciona durante la transición hacia el estado estacionario, es decir, en términos porcentuales indica lo que se cubre cada año de la diferencia entre el capital inicial y el capital del estado estacionario. Cuantificar esta velocidad implica partir de una función de producción tipo Cobb-Douglas y se define como el cambio en la tasa de crecimiento cuando el capital aumenta en uno por ciento (Sala i Martin, 2000). Es preciso tener en cuenta dos consideraciones al respecto: primero, a mayor velocidad de convergencia, menor es el espacio de tiempo hacia la transición y, segundo, si se amplía el concepto de capital (como por ejemplo incluyendo capital humano), la velocidad sería menor y mayor el tiempo requerido para la transición (Sala i Martin, 2000).

Como lo establece Sala-i-Martin en su obra “Apuntes de Crecimiento Económico”, la utilización de regresiones múltiples es una manera de condicionar los datos y ofrece una mejor comprobación empírica de la definición de convergencia beta. Es así como al efectuar una regresión con datos de sección cruzada del crecimiento sobre la renta inicial y controlando con un cierto número de variables adicionales, se puede verificar en el conjunto de datos la convergencia beta (Sala i Martin, 2000).

Para la comprobación de la convergencia beta, el método de estimación es por el de variables instrumentales, utilizando como instrumento el valor inicial de la renta per cápita real y su propio valor de la variable rezagada un período, con la finalidad de evitar los problemas de endogeneidad al momento de la estimación. Asimismo, esta última se pondera mediante la matriz de varianzas y covarianzas para corregir la presencia de errores heterocedásticos. La ecuación a estimar mediante una regresión econométrica es la siguiente:

$$\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1}) = \alpha + \lambda \log(y_{i,t-1}) + \sum \varphi X_{i,t} + u_t$$

donde:

$y_{i,t}$  es el PIB per cápita de cada país en el período t

$y_{i,t-1}$  es el PIB per cápita de cada país rezagada

$\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1})$  es la tasa de crecimiento del PIB per cápita de cada país

$\alpha$  es la constante

$\lambda$  es el coeficiente del logaritmo de la renta rezagada e indica el parámetro de convergencia

$X_{i,t}$  es el vector de variables determinantes del crecimiento económico de los países (apertura comercial, capital humano, tamaño del gobierno, inversión, inflación, crecimiento de la población, dummy religión, dummy regional, dummy política)

$\varphi$  es el parámetro o coeficiente que indica el efecto de las variables determinantes del crecimiento de los países

$u_t$  es el término de error aleatorio.

Dicha ecuación es habitual en los estudios de convergencia y representa una aproximación lineal logarítmica del modelo neoclásico de Ramsey, Cass y Koopmans (Barro y Sala-i-Martin, 2009). La hipótesis de convergencia se prueba mediante el análisis de la significancia estadística del parámetro  $\lambda$ , el cual tiene una relación directa con el parámetro de velocidad de convergencia  $\beta$  a través de la relación  $-\beta = \log(1 - \lambda)$ . Estas metodologías pueden emplearse no solo al grupo total de los países de la OPEP, también puede emplearse a sub grupos de países dentro de la OPEP con características comunes que la definen y así se puede identificar la definición en la literatura como “clubes de convergencia”.

#### 4. Análisis empírico.

La mayoría de los países del bloque de la OPEP tuvieron nacionalizaciones en el pasado. Hoy en día tienen apertura a la inversión extranjera no solo en el área petrolera, sino también en el resto de los sectores de la economía. En efecto, según datos de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), para 1980 el stock de inversión extranjera directa en la mayoría de los países de la OPEP, se ubicaban por debajo de 10 puntos porcentuales del PIB. Para el año 2017, reflejan más de 20 puntos en promedio. Arabia Saudita y Emiratos Árabes Unidos reflejan el mayor porcentaje. La atracción de inversión extranjera responde a planteamientos y efectos sobre una economía local: crea difusión de conocimientos a la mano de obra y al mismo tiempo, el capital humano del país receptor determina la cantidad de inversión extranjera que puede atraer (Blomström & Kokko, 2001). Es una relación bidireccional y contribuye al incremento de la productividad y, en consecuencia, al crecimiento económico de las economías. En efecto, para el año 2017 el índice de competitividad global en la mayoría de los países del golfo representantes del cártel se situó en los primeros 52 lugares del ranking [Emiratos Árabes Unidos (17), Qatar (25) Arabia Saudita (30) y Kuwait (52)] (World Economic Forum, 2017).

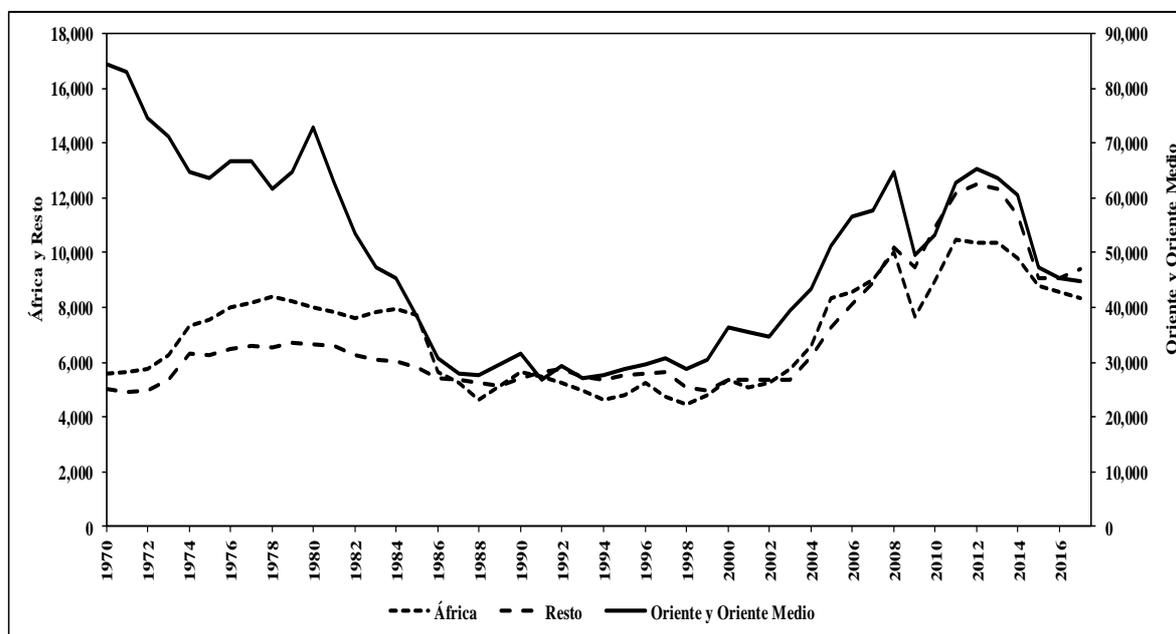
Enfoques alternativos tratan de explicar por qué algunos países exportadores de petróleo se quedan atrás en el desempeño económico. Hjort (2006) argumenta cómo las economías abundantes en petróleo (a su vez intensivo en este recurso de capital), tienen menos incentivos en invertir en capital humano, por lo tanto, los retornos en educación son más bajos. Es posible también en este caso el no aprovechamiento del aprendizaje mediante la práctica en el sector manufacturero.

Otro enfoque explica los efectos de los choques petroleros en la economía de la exportación de petróleo. Las ganancias inesperadas del petróleo actúan como barrera al desarrollo de instituciones eficientes, gobiernos transparentes y responsables (Sala-i-Martin & Subramanian, 2003). Asimismo, las políticas fiscales son menos eficientes en los países con abundantes recursos naturales (Arezki & Van Der Ploeg, 2007). En este sentido, la calidad institucional puede explicar por qué en algunos países

exportadores de petróleo no han tenido un mal desempeño. Los países con mayor desarrollo se beneficiaron de instituciones sólidas mucho antes de la aparición del petróleo, mientras que en los países en desarrollo, las instituciones débiles se vieron muy afectadas y en muchos casos adaptadas a la explotación del petróleo (Smith, 2004; Mehlum et al., 2006).

A continuación, se presentan figuras para tratar de establecer algunas relaciones. La Figura 1 muestra la tendencia del PIB per cápita, en conjunto con las etapas de la OPEP. Como se observa, en la década de los 70 de la etapa de intervención y éxito, el conjunto de países del Oriente Medio mostró una tendencia a la baja, mientras que el resto de los países incrementó el PIB per cápita. Este período estuvo caracterizado por inestabilidad en la región, lo que afectó en términos económicos a los países representantes de esta zona geográfica (guerra árabe-israelí de 1973-1974, la revolución iraní de 1978-1979 y la guerra Irán-Irak 1980-1981). No obstante, las nacionalizaciones también pudieron jugar un papel preponderante, al restar fluidez económica en los países en los que se dieron.

**Figura 1. PIB per cápita agrupado por grupo de países y por etapas.**



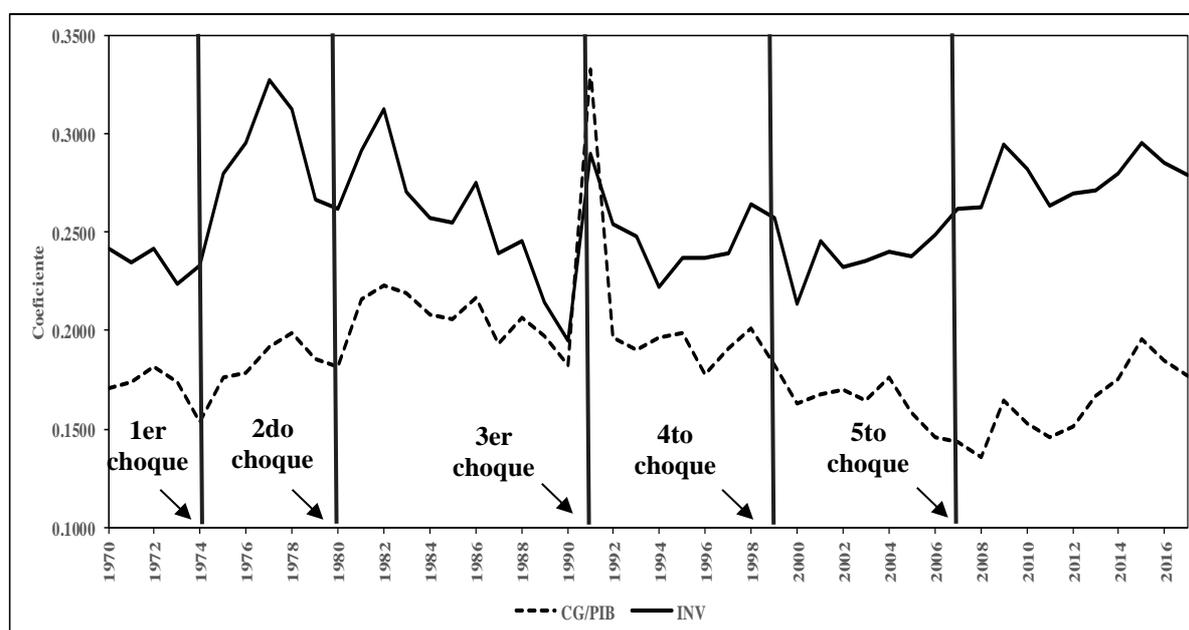
Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Penn World Table (2020).

A partir de 1980, se debilita la concertación en el seno de la OPEP y con ello se observa una tendencia similar en el crecimiento económico en los países miembros. La caída en los precios del petróleo en conjunto con el incremento de los bienes manufacturados afectó notablemente los términos de intercambio y de igual manera el crecimiento económico. A partir de 1985, el PIB per cápita reflejó un comportamiento equivalente para todos los grupos de países. El abandono de la fijación de precios y la adopción del control de la producción estandarizó los efectos sobre el crecimiento económico.

Con el resurgimiento de la concertación en 1998, la situación económica mejora, después de un periodo de relativa estabilidad en los precios del petróleo. En 1999 los precios del petróleo manifestaron crecimiento sostenido hasta el 2009, año en que se sintieron los efectos de la crisis financiera gestada dos años atrás, afectando igualmente el mercado petrolero y ya venía arrastrando máximos históricos en su cotización. Ese progresivo aumento en los precios del petróleo se vio reflejado en el crecimiento sostenido de la economía de los países de la OPEP. De aquí una probable relación directa entre los precios del petróleo y el crecimiento de las economías de los países basados en este recurso natural.

Otro punto de vista a considerar son las afectaciones de los choques en el precio del petróleo sobre el comportamiento de otros agregados macroeconómicos. La Figura 2 incluye el coeficiente de inversión (INV) y el consumo del gobierno sobre el PIB (CG/PIB). Para el primer y el segundo choque en los precios del petróleo los coeficientes reflejaron un incremento inmediato en los periodos subsiguientes. En el tercer y cuarto choque el comportamiento es contrario, los coeficientes disminuyeron y en el quinto, nuevamente reflejó incremento. El comportamiento expresado a partir del tercer choque puede ser explicado a partir de dos premisas. La primera, los países de la OPEP han tenido desequilibrios macroeconómicos en el pasado producto de los excedentes ingresos petroleros derivados de los elevados precios del petróleo y ahora son más prudentes en el aprovechamiento de los recursos. La segunda, en las últimas décadas, el petróleo se rige aún más a través de las interacciones del mercado, además de la no consideración de permanencia de los choques durante cierto período.

**Figura 2. Coeficientes consumo de gobierno e inversión como proporción de la economía.**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Penn World Table (2020).

#### 4.1. Dimensión del PIB per cápita.

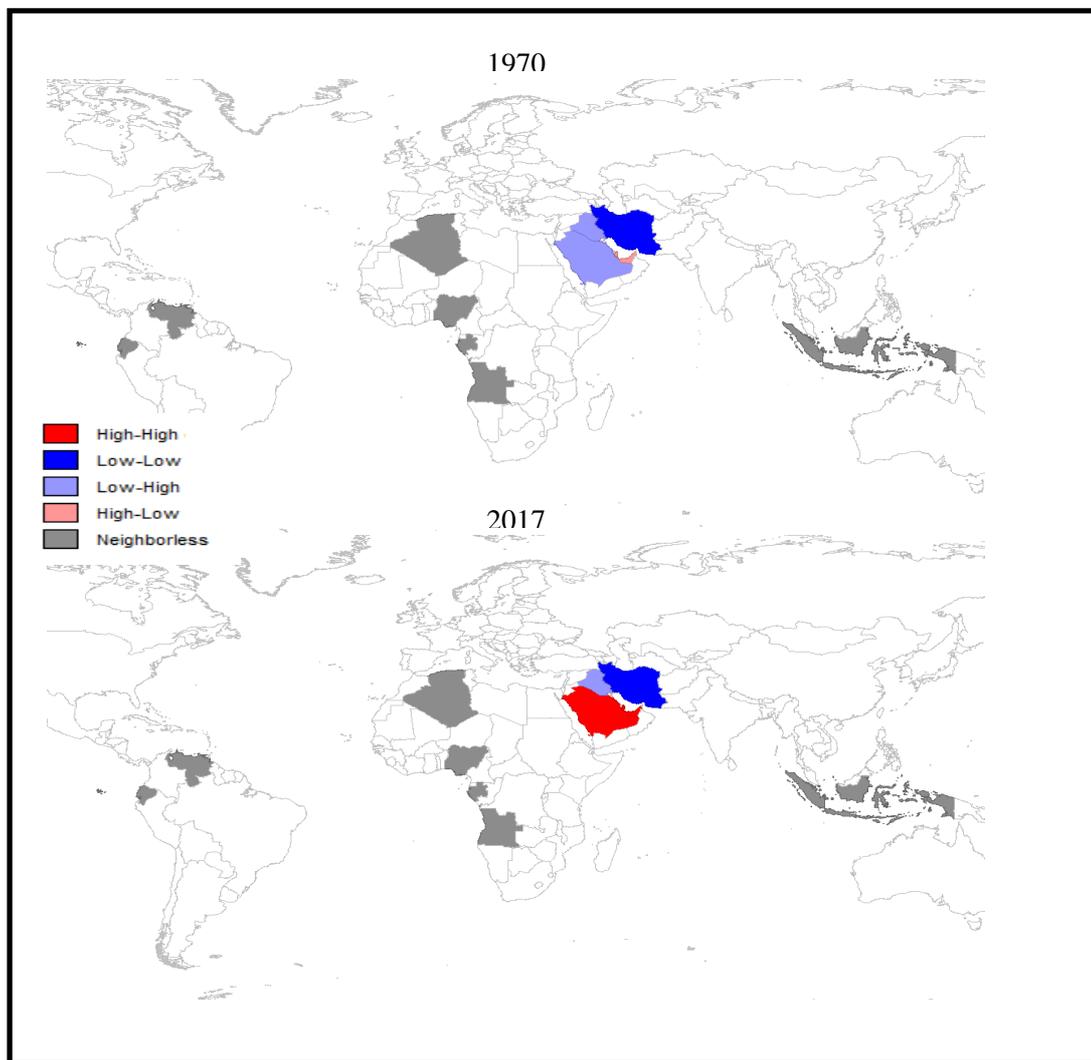
En el análisis empírico, la dimensión geográfica o territorial es imperante para la discusión de hechos económicos. Esto constituye un patrón para la formación y definición de clúster con factores que favorecen la influencia entre los actores participantes. Los clústeres son concentraciones geográficas de empresas e instituciones interconectadas, con actuación en determinado campo. Agrupan una amplia gama de industrias y otras entidades relacionadas para competir (Porter, 1999). Los clústeres incluyen también a organismos gubernamentales y otras instituciones. Éstos se sustentan en relaciones con clientes, tecnología, canales de distribución y otras prácticas comunes a través de las cuales se mantienen con actuaciones conjuntas y similares.

En la Figura 3 se muestra la formación de clústeres tomando en cuenta los países de la OPEP y como variable el PIB per cápita. Para 1970 se observa un clúster definido en la región del Medio Oriente, manteniéndose a través del periodo hasta 2017. En este sentido Kuwait, Qatar, Emiratos Árabes Unidos y Arabia Saudita se han movilizado hacia clústeres de países con rentas per cápita elevadas. Este primer grupo de naciones no solo comparten una región geográfica, también son similares en estructura económica, histórica, institucional, índices de capital humano, inversión y apertura, los cuales han permitido tener mejoría en su desempeño económico. En efecto, en comparación con el resto de los

países del bloque, presentan elevados índices de capital humano y de inversión. Es determinante cómo estos países han mejorado a través de los años en el índice de calidad institucional y se ubican por encima del resto de los países del bloque (Krause, 2014).

El segundo grupo de la región (Irak e Irán) ha permanecido en el mismo clúster, pero con menor nivel de renta per cápita. La razón de ello obedece a que han estado inmersos en guerras tanto internas como externas, con menos apertura, inversión y prolongados gobiernos radicales que han destruido parte de la institucionalidad. A pesar de ello, pertenecen a un mismo tejido productivo en la región lo que genera un canal propio de entendimiento entre sus vecinos.

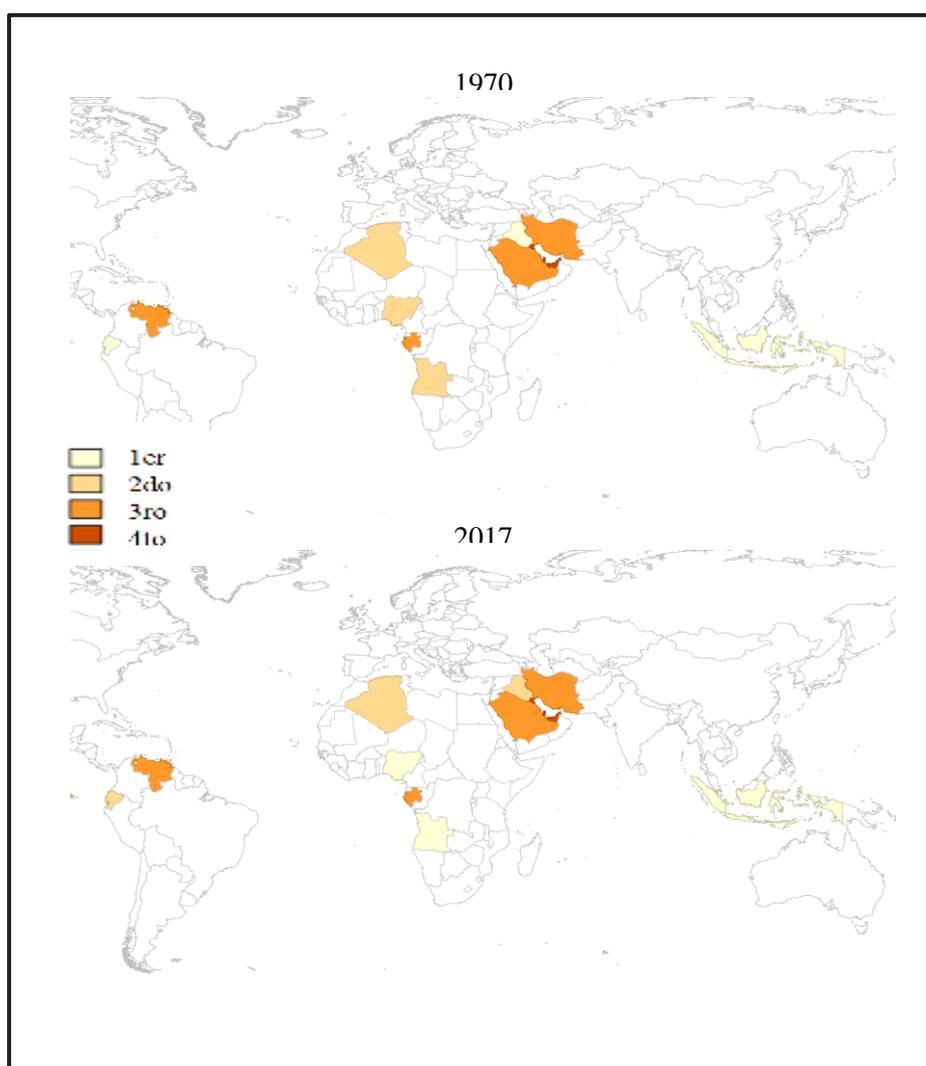
**Figura 3. Clúster del PIB per cápita - Años seleccionados.**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Penn World Table (2020).

Si se agrupa por cuartiles (Figura 4), se demuestra cómo el mismo grupo de países del Oriente Medio tiende a permanecer en el mismo cuartil, con notorio cambio de Irak al pasar del primer al segundo cuartil. En las otras regiones como en África dos países pasaron del segundo al primer cuartil y en el Resto, Ecuador también mostro similar cambio. Todo lo anterior no implica ausencia de evolución económica entre todos los países de la OPEP, pero son indicios de posible formación de clubes de convergencia, tendencia que será medido y analizado con mayor detalle más adelante.

**Figura 4. Cuartiles del PIB per cápita - Años seleccionados.**

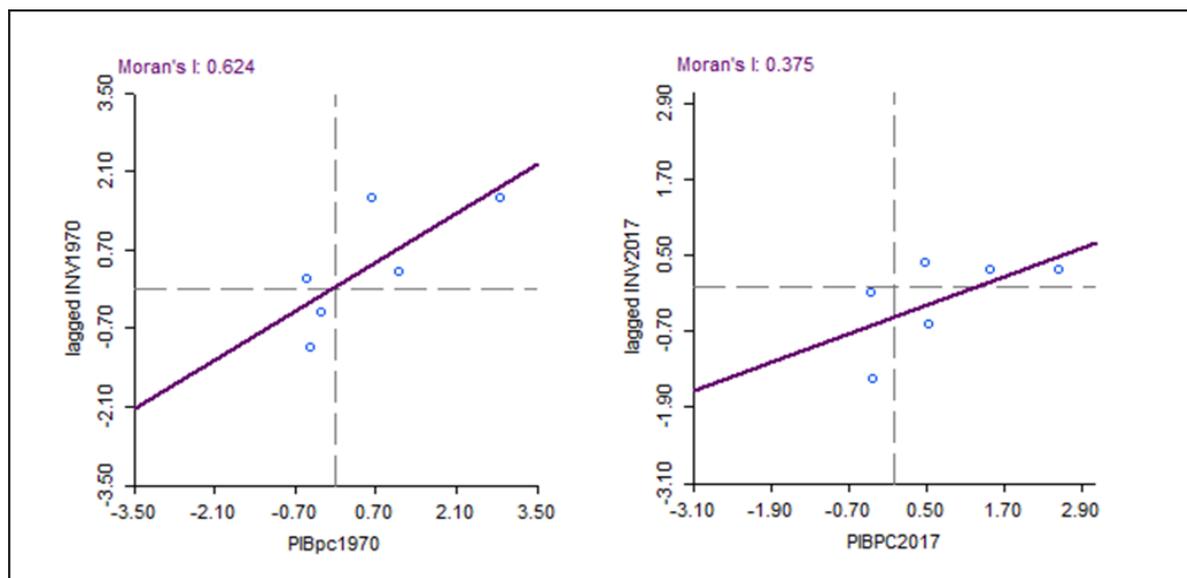


Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Penn World Table (2020).

En la Figura 5 se muestra el gráfico con el índice de Moran para determinar cierto grado de relación espacial tomando en consideración el PIB per cápita y la inversión. Para 1970 el índice de Moran muestra un grado medio de correlación espacial positiva entre estas dos variables, es decir, aquellos países con elevado (bajo) PIB per cápita, se encuentran cercanos con países de elevada (baja) inversión. El razonamiento de este grado de relación puede ser expuesta de dos maneras: primero, se debe a la cercanía geográfica y al derramamiento producto del “buen vecino” y, segundo, al entorno competitivo en donde nadie quiere quedarse atrás. Para 2017, la relación espacial muestra menor intensidad.

Un país “buen vecino” sirve directamente como mercado y como pasillo hacia otros mercados, pero también la existencia de éstos en cuanto su estabilidad política y económica representa un catalizador hacia un mejor desempeño económico de los que los rodean. Dicho de otra manera, los países orientan en parte su economía hacia la maximización del “efecto derrame” o externalidad positiva de sus vecinos (Collier, 2010). El ambiente competitivo puede surgir en parte por lo anterior y requiere de la cooperación conjunta entre el gobierno y el resto de los actores de la economía. Es así como los países aplican políticas y reformas con tal de generar crecimiento sostenido en el largo plazo.

**Figura 5. Índice de Morán entre el PIB per cápita y el coeficiente de inversión - Años seleccionados.**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Penn World Table (2020).

## 4.2. Distribución del PIB per cápita.

La Figura 6 presenta la distribución entre los países de la OPEP del producto per cápita en los años 1970, 1980, 1990, 2000, 2010 y 2017, a través del uso de un kernel gaussiano. El eje horizontal del gráfico indica los valores en logaritmos del PIB per cápita. Para 1970 se muestra una incipiente formación de dos picos: el primero, alrededor de 9 y el segundo, alrededor de 12. Para los años 1980, 1990 y 2000, muestra una dinámica distinta, observándose menos dispersión y en consecuencia mayor concentración hacia un solo pico, cercano al valor de 9.

Para los años 2010 y 2017, el panel gráfico sugiere un desdoblamiento nuevamente en dos picos y mayor disminución de la dispersión, al mismo tiempo, concentración entre valores de 9 y 10, mientras que un pequeño núcleo se ha agrupado alrededor de 11. Esta tendencia da lugar a la consolidación de una moda con un grupo reducido, en la cola superior de la distribución y otra en la cola inferior. Parece indicar cierto grado de polarización entre los países que en años anteriores se concentraban alrededor del promedio, razón para establecer la presencia de dos posibles clubes de convergencia.

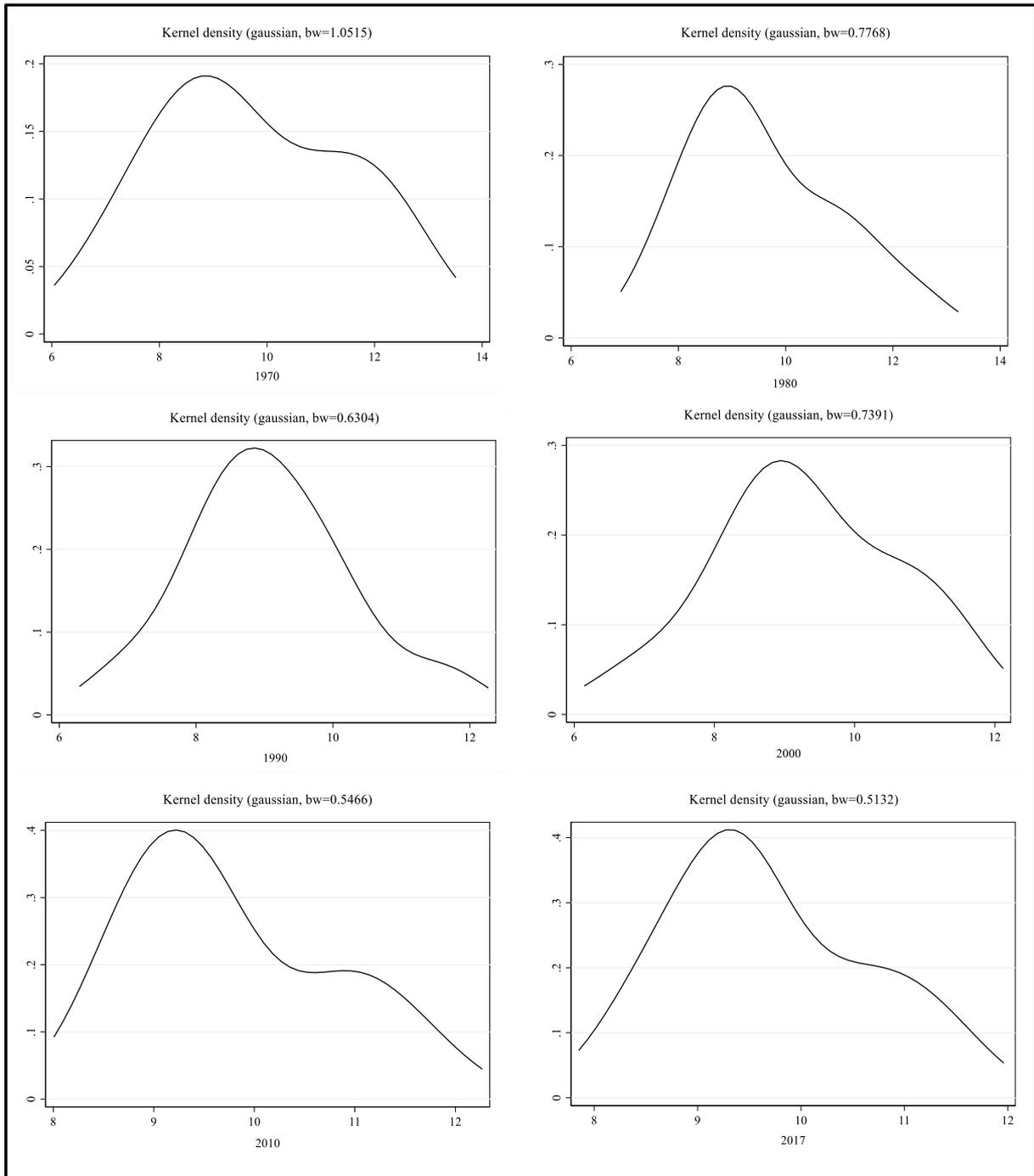
## 4.3. Dinamismo del PIB per cápita.

La manera como se mide la convergencia ha tenido detractores, siendo uno de los más representativos Danny Quah. La crítica realizada por este autor radica en que los test de convergencia se sustentan en la “Falacia de Galton” de reversión a la media. Esto implica que los países de mayores niveles de producto per cápita tienden a presentar menores tasas de crecimiento, pero un coeficiente negativo en una regresión de sección cruzada en los niveles iniciales de producto, resulta consistente con la ausencia de convergencia a lo largo del tiempo (Quah, 1993). El autor expresa dos principales aspectos relevantes en cuanto a la convergencia. La primera, dada la dependencia de la ecuación básica de la convergencia con su crecimiento pasado, existe la posibilidad teórica de obtener positivos resultados de convergencia en la estructura de las series de tiempo y no como fruto de un proceso real de convergencia económica. La segunda, los estudios empíricos de convergencia reflejan resultados del comportamiento del conjunto de la sección de corte transversal, pero carecen de información acerca de la evolución de la estructura de la distribución de los ingresos entre países (Cuervo, 2004). En respuesta a ello, Sala-i-Martin reconoce la separación entre el concepto de convergencia en condicional y absoluta, siendo la convergencia condicional quien recibe suficiente apoyo empírico.

Quah (1993) propone explorar las distribuciones de sección cruzada del producto por trabajador a lo largo del tiempo. Como es evidente observar una senda de crecimiento en todos los países, para

eliminar posibles movimientos Quah calculó el PIB per cápita de cada país en relación al PIB per cápita mundial. De este modo, un 1 indica un valor igual al promedio mundial, un 2 indica el doble del promedio mundial y así sucesivamente. Los resultados de Quah son concluyentes al demostrar cómo los países pobres mostraron tendencia al empobrecimiento a lo largo del tiempo, mientras los países ricos han continuado enriqueciéndose, evidenciando una amplitud mayor de la brecha entre ricos y pobres.

**Figura 6. Densidad del logaritmo del PIB per cápita en países de la OPEP.**



Fuente: Elaboración propia.

El problema a generar es saber si las economías con cierto valor en el período inicial son las mismas en el período final y también lo que ocurre en la transición. Quah despejó la duda al desarrollar un modelo probabilístico de transiciones para las distribuciones mediante cadenas de Markov discretas. Esto nos puede proporcionar la idea de distribución de ingresos de países ricos y de países pobres, observándose una tendencia a la desaparición de países de ingresos medios.

Tomando en consideración a Quah, se ha establecido una metodología similar al estimarse la dinámica de la transición en el período de estimación (1970 a 2017) para las distribuciones de PIB per cápita. Referente a este último, se ha tomado el valor relativo de cada país con respecto al del país que representaba para 1970 el mayor valor, siendo éste el de Emiratos Árabes Unidos (EAU), en vez del promedio, como lo planteaba Quah. Esto le da una dinámica mucho más precisa al acercarse a un valor de referencia y no de tendencia central. La Tabla 2 muestra la cadena de Markov de 5 estados y ha sido elaborada ordenando la producción per cápita en los períodos 1970 y 2017. Así se puede evidenciar a partir de la categoría inicial, cuántas llegaron a la categoría final.

De la tabla se desprenden varios elementos a considerar. De los 9 países que en el año 1970 presentaban menos del 5% del PIB de EAU, para el año 2017, el 78% pasaron a tener entre el 5% y el 20% y el restante 22%, a una proporción entre 20% y 40%. Este hecho implica que países muy pobres, mostraron mejoría. El país entre el 5% y 20%, logró mejorar y ubicarse al final del período a tener un PIB per cápita entre 40% y 70%. Igualmente, el país que se ubicaba entre 20% y 40%, logró establecerse en una proporción por encima del 70%. Esto permite deducir cómo los países con menores proporciones de ingresos, tienden en el largo plazo a disminuir sus brechas en relación a los de elevados ingresos.

**Tabla 2. PIB per cápita relativo. Cadena de Markov de 5 estados: 1970 y 2017.**

	Categorías del PIBpc(y)				
	y<5%	5%<y<20%	20%<y<40%	40%<y<70%	y>70%
y<5% (9)	0.00	0.78	0.22	0.00	0.00
5%<y<20% (1)	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
20%<y<40% (1)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
40%<y<70% (1)	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
y>70% (1)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los países que para el año 1970 se ubicaban en la cuarta y quinta categoría, se mantuvieron en la misma proporción, lo que evidencia la persistencia a seguir siendo países con elevados niveles de PIB per cápita.

La Tabla 3 contiene la distribución del PIB per cápita inicial y final, y el cálculo de su distribución en el largo plazo hacia el estado estacionario, da certeza de que los países se ubicarán en las categorías altas. Así como se vio en el apartado anterior, la cadena de Markov refuerza la formación y consolidación de dos grupos de países convergiendo entre sí.

**Tabla 3. Distribución del PIB per cápita. Cadena de Markov de 5 estados: 1970 y 2017.**

Categorías	Distribución				
	1970	%	2017	%	Largo plazo
y<5%	9.00	0.68	0.00	0.00	0.00
5%<y<20%	1.00	0.08	7.00	0.55	0.00
20%<y<40%	1.00	0.08	2.00	0.15	0.00
40%<y<70%	1.00	0.08	2.00	0.15	0.70
y>70%	1.00	0.08	2.00	0.15	0.30

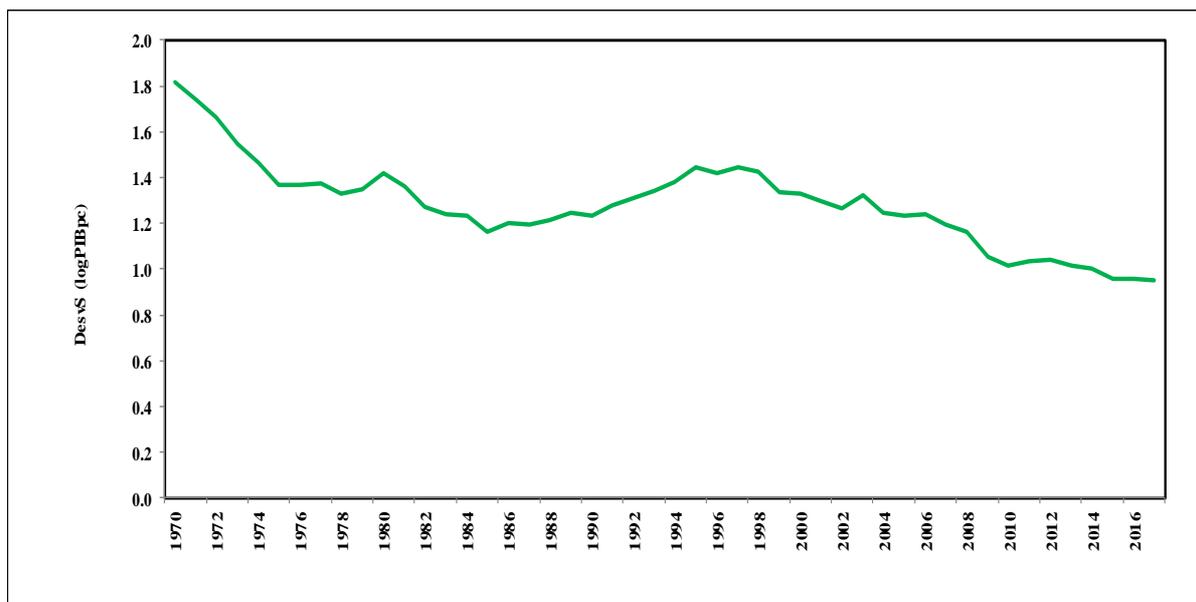
Para el cálculo de las distribuciones en el estado estacionario de largo plazo, se utiliza el Solver de Excel.  
Fuente: Elaboración propia.

## 5. Análisis de la convergencia.

### 5.1. Convergencia Sigma ( $\sigma$ ).

En el análisis de convergencia sigma se examina la evolución y comportamiento de los países. Como se ha mencionado, la convergencia sigma mide la disminución de las diferencias del ingreso per cápita entre distintos países. En la Figura 7 se presenta la dinámica de la dispersión del PIB per cápita. La dispersión del PIB per cápita es mayor hasta el año 1974, a partir de allí, la senda de disminución de la brecha ha caído de manera progresiva, salvo el cambio en la tendencia en el período específico desde 1984 hasta 1994. Los niveles más bajos se observan en los últimos 4 años. La tendencia parece indicar la presencia de convergencia sigma y con ello, poder inferir la existencia de convergencia en los países de la OPEP para el período de estudio. Los resultados sigma deben complementarse con los de convergencia beta, dado que esta última es condición necesaria del comportamiento de la convergencia sigma.

**Figura 7. Convergencia Sigma en países de la OPEP: 1970-2017.**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Penn World Table (2020).

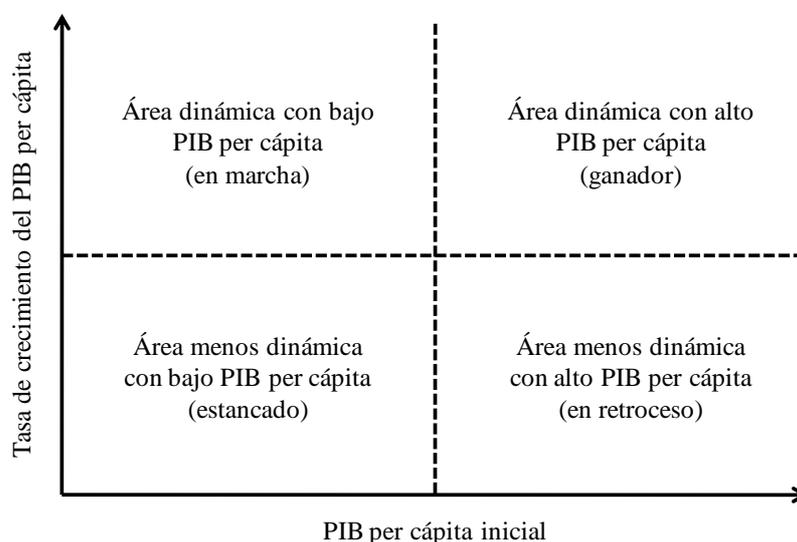
## 5.2. Convergencia Beta ( $\beta$ ) absoluta.

Una vez determinada la convergencia sigma del ingreso per cápita se puede estudiar la dinámica a través de la convergencia beta absoluta. Para ello, se combina en un gráfico de dispersión la tasa de crecimiento del PIB per cápita y el PIB per cápita inicial. Teniendo en cuenta a Silva (2003), se puede clasificar en virtud de la ubicación en las áreas específicas de acuerdo al cruce de los dos ejes cartesianos y se configuran cuatro cuadrantes, con distintas dinámicas de crecimiento para así poder interpretar lo que está pasando en los países de la OPEP. El gráfico permite clasificar según su situación de partida y el desempeño económico que han tenido en relación al conjunto durante el periodo considerado (Figura 8).

En el cuadrante superior derecho, se encuentran los países con posición ventajosa al partir con elevado nivel de PIB per cápita y han experimentado un crecimiento mayor al resto, considerados como “ganadores”, en virtud de ampliar su ventaja. En el cuadrante inferior derecho, se sitúan los países con ventaja pero que posteriormente han presentado un crecimiento inferior o lento, considerado como países en “retroceso”. En el cuadrante inferior izquierdo están los países, iniciando el periodo en unas condiciones no ventajosas, han crecido más despacio en relación a la media, los cuales se consideran como “perdedores”. Finalmente, en el cuadrante superior izquierdo, se encuentran los que han partido en desventaja, pero se han recuperado al crecer de una manera más acelerada con respecto al promedio, considerados en “marcha”.

La existencia de convergencia beta implica que los países con PIB per cápita más bajo crecen más rápido en comparación con los de ingreso per cápita alto, observándose una aproximación de los primeros hacia los segundos, por lo tanto, es de esperarse que la mayoría de los países se distribuyan entre los cuadrantes superior izquierdo e inferior derecho, haciendo que la pendiente lineal de las variables fuese negativa.

**Figura 8. Tipología de la evolución económica de los países.**

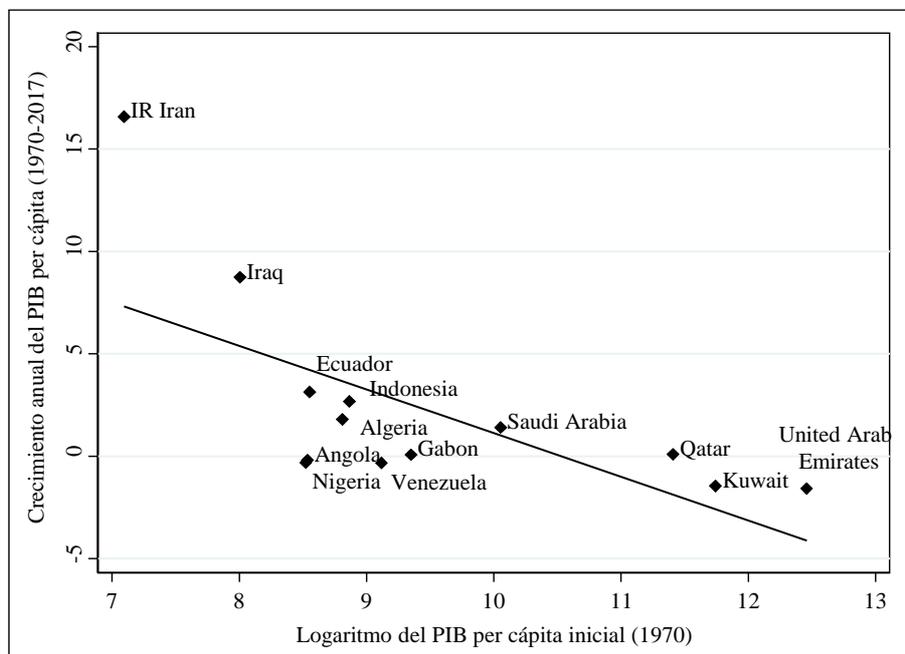


Fuente: Elaboración propia a partir de la propuesta de Silva (2003).

De manera gráfica para el período 1970-2017 (Figura 9) se observa una relación negativa inversa entre el crecimiento del ingreso y el ingreso inicial. La mayor parte de los países se concentran en los sectores menos dinámicos (inferior izquierdo y derecho) siendo el más representativo en número de países el sector “estancado”, con aproximadamente 8 países. Silva (2003) argumenta que en estos sectores se ubican generalmente los altamente dependientes de actividades primarias en decadencia como es el caso de la agricultura tradicional o de algún tipo de explotación de algún recurso de baja productividad, y en el caso de estudio, la explotación petrolera puede representar este argumento.

También puede observarse cómo los países ubicados geográficamente en el Oriente Medio tienden a ubicarse en un mismo cuadrante, en el de “retroceso”.

**Figura 9. Convergencia  $\beta$  absoluta: 1970-2017.**



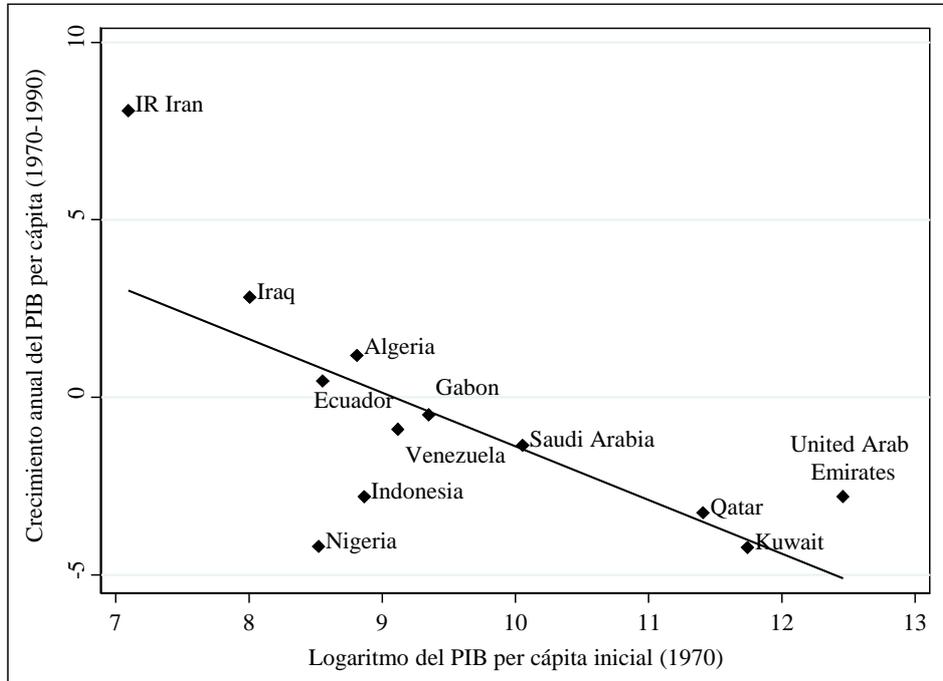
Fuente: Elaboración propia.

Para los subperíodos 1970-1990 y 1990-2017 (Figuras 10 y 11), también reflejan pendiente negativa. Estos resultados implican la presencia de convergencia absoluta entre los países de la OPEP. Es preciso acotar algunas observaciones para estos subperíodos. En el período 1970-1990, la línea recta muestra una mayor pendiente en comparación con el período 1990-2017, lo que es indicio de una mayor convergencia de ajuste de los datos (más adelante se profundizará esta afirmación con elementos como la velocidad de convergencia y el tiempo promedio de ajuste). Se evidencia en los países una transición hacia zonas de mayor dinamismo (tramos superiores), a excepción de Emiratos Árabes Unidos con persistencia en la zona de retroceso. Nigeria, Indonesia y Ecuador empiezan a mostrar una marcha dinámica, mientras que la mayor parte de los países del Oriente Medio (Qatar, Kuwait y Arabia Saudita) se ubican en el área de los ganadores. Esta dinámica explica cómo en 1970 Qatar poseía el tercer mayor PIB per cápita dentro del grupo y en el 2017 pasa al primer lugar, mientras que los Emiratos Árabes Unidos pasó del primero al segundo lugar, observándose un incremento en el primero y una caída en el segundo. En cambio, Iraq e Irán han conservado relativamente su dinamismo, junto con la persistencia al estancamiento de Algeria, Venezuela y Gabón. Estos resultados representan la conformación de clubes de convergencia o polarización entre países del grupo que conforman la OPEP, como se indicó previamente en el apartado anterior.

Para el caso de la convergencia  $\beta$  absoluta utilizando regresiones, se ha efectuado con el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), efectos fijos y efectos aleatorios, tanto en datos por quinquenio como por datos panel en periodicidad anual (Tabla 4). El uso de agregados quinquenales es la manera de verificar que los efectos encontrados no sean el resultado de dinámicas cíclicas de corto plazo, pero, por otra parte, tienen la desventaja de perder información relevante para el estudio. Para datos por quinquenio, el resultado con MCO muestra evidencia a favor de la convergencia  $\beta$  absoluta en los países de la OPEP, dado el coeficiente negativo y significativo (-0.0732). Este resultado sugiere cómo un cambio del 1% en el nivel inicial del PIB per cápita implica una convergencia de 7.32%. La

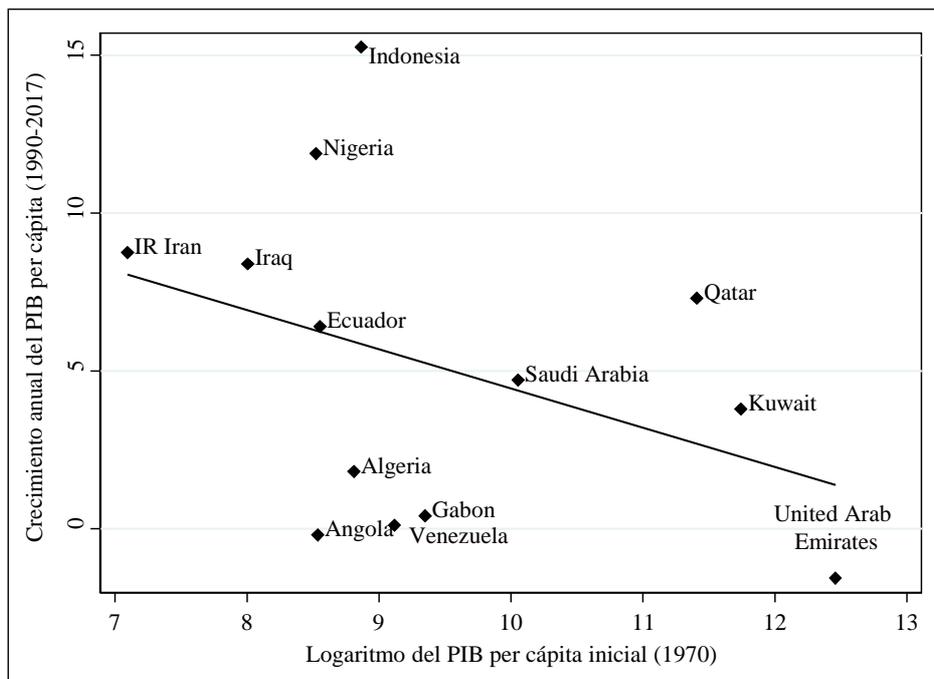
estimación con datos anuales tiene un coeficiente de  $-0.0172$ , lo que evidencia que un cambio del 1% en el nivel inicial del PIB per cápita, la convergencia se establece en 1.72%.

**Figura 10. Convergencia  $\beta$  absoluta: 1970-1990.**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 11. Convergencia  $\beta$  absoluta: 1990-2017.**



Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de la estimación aplicando efectos fijos con datos quinquenales, la regresión no fue significativa, y empleando datos anuales, el coeficiente se ubica en -0.0430. Al utilizar efectos aleatorios, se revelan coeficientes de -0.0750 y -0.0172, respectivamente. En las regresiones con datos anuales el nivel de significancia en los coeficientes es del 1%. Los coeficientes en las estimaciones por quinquenio son mayores en comparación con las de datos anuales. El valor del  $R^2$  en la estimación por quinquenio indica menor variabilidad de los datos y es más fácil el ajuste del modelo. Como resultado, todas las estimaciones conllevan a una convergencia  $\beta$  absoluta.

**Tabla 4. Regresiones de convergencia ( $\beta$ ) absoluta. Panel por quinquenio y anual (1970-2017).**

Variable dependiente: Tasa de crecimiento del PIB per cápita								
Variable	Panel quinquenio			Panel total				
	MCO	Efectos fijos	Efectos aleatorios	MCO	Efectos fijos	Efectos aleatorios	MCO	Efectos fijos
log(PIBpc)	-0.0732 ** (-2.57)	-0.0930 (-1.32)	-0.0750 *** (-2.98)	-0.0172 *** (-3.16)	-0.0430 *** (-3.91)	-0.0172 *** (-4.19)		
Constante	-0.5693 ** (-2.02)	-0.3819 (-0.57)	-0.5504 ** (-2.16)	0.1686 *** (3.18)	0.4129 *** (3.97)	0.1686 *** (4.15)		
N	120	120	120	549	549	549		
R <sup>2</sup>	0.05			0.02				
Within		0.01	0.01		0.01	0.01		
Between		0.28	0.28		0.42	0.42		
Overall		0.05	0.05		0.02	0.02		

Nota: resultados con errores robustos, estadísticos t figuran entre paréntesis. \*\*\* Significativo al 1%, \*\* Significativo al 5%, \* Significativo al 10%.

Fuente: Elaboración propia.

### 5.3. Convergencia Beta ( $\beta$ ) condicional con datos quinquenales.

Como una primera aproximación al estudio de la convergencia beta condicional, se trabaja con períodos para los 13 países que conforman la OPEP durante el período 1970-2017. Se toma como PIB per cápita inicial el valor del primer año de cada quinquenio. El resto de las variables son los respectivos promedios de cada quinquenio. Cuando hay un quinquenio incompleto, el PIB inicial es el primer año disponible y el promedio corresponde al de los datos disponibles. Las variables dummy se establecen en virtud de la condición preponderante mayor en cada periodo.

La Tabla 5 contiene cuatro estimaciones con datos quinquenales aplicando efectos aleatorios, en virtud de los resultados de la prueba de Hausman (Apéndice 1); asimismo, se incluyen los resultados utilizando el estimador pooled en la Tabla 6, considerando el test de Breusch Pagan. Como se observa, el coeficiente del PIB per cápita inicial revela signo negativo significativo, lo que es evidencia de convergencia condicionada a las variables de control del estado estacionario. El término de convergencia es robusto a la inclusión y exclusión de variables, aumentando a medida que se controla por un mayor número de variables. La estimación 1 tiene asociada una velocidad de convergencia de 8.9% y en la estimación 4 alcanza el valor de 8.6%. A medida que se condiciona el estado estacionario, la velocidad para llegar a ella es menor.

Solamente dos variables de control son robustas a la hora de explicar la convergencia condicional: la inversión en capital humano y el crecimiento de la población. En el caso del primero, de forma positiva como era de esperarse y en caso del segundo, de manera negativa. ¿Qué puede explicar este signo negativo en el crecimiento de la población? La razón principal de este resultado probablemente radica en que el crecimiento de la población no activa sea mayor a la de la población activa. Otra vertiente se basa en un mayor crecimiento de la población con respecto al de la economía.

**Tabla 5. Regresiones de convergencia ( $\beta$ ) condicional. Panel por quinquenio (1970-2017).**

Variable dependiente: Tasa de crecimiento del PIB per cápita								
Variable	Estimador de Efectos Aleatorios							
	1		2		3		4	
log(PIBpc)	-0.1062	***	-0.1069	***	-0.1094	***	-0.1113	***
	(-3.63)		(-3.91)		(-3.84)		(-3.34)	
Inversión	-0.1825		-0.1769		-0.1937		-0.2328	*
	(-1.60)		(-1.52)		(-1.42)		(-1.85)	
Crecimiento de la población	-0.7510	**	-0.8429	**	-0.8313	**	-0.8929	**
	(-2.14)		(-2.09)		(-2.00)		(-2.10)	
Dummy política	0.1121		0.1150		0.1188		0.1255	
	(0.96)		(0.99)		(1.02)		(1.10)	
Capital humano	0.6653	***	0.6612	***	0.6777	***	0.6363	***
	(4.38)		(4.43)		(4.00)		(4.06)	
Tamaño del gobierno			-0.0466		-0.0452		-0.0623	
			(-0.67)		(-0.62)		(-0.86)	
Apertura comercial					-0.0185		-0.0262	
					(-0.31)		(-0.39)	
Inflación							-0.0232	
							(-0.84)	
Constante	-0.3816		-0.4509		-0.4367		-0.3286	
	(-1.52)		(-1.46)		(-1.36)		(-0.76)	
Velocidad de convergencia ( $\beta$ )	10.1%		10.2%		10.4%		10.6%	
Prob>Chi <sup>2</sup>	0.0000		0.0000		0.0000		0.0000	
N	120		120		120		117	
R <sup>2</sup>								
Within	0.26		0.26		0.27		0.28	
Between	0.22		0.22		0.21		0.16	
Overall	0.25		0.25		0.25		0.25	

Nota: resultados con errores robustos, estadísticos t figuran entre paréntesis. \*\*\* Significativo al 1%, \*\* Significativo al 5%, \* Significativo al 10%.

Fuente: Elaboración propia.

En la ecuación 4, la inversión en capital parece indicar algún grado de relación negativa con el crecimiento. Es probable que la inversión de los países de la OPEP contenga un elevado componente de inversión pública. En este sentido, Devarajan y Zou (1994) pueden ofrecer una posible explicación a esta pregunta. Los autores observaron que los efectos negativos de la inversión pública en el crecimiento económico se contrastan dependiendo de la forma como se financie dicho gasto y de la estructura del sistema financiero. Asimismo, Reinhart y Rogoff (2010) ofrecen la idea de un elevado endeudamiento público (en razón del PIB) asociado a un bajo crecimiento. Sin embargo, esta variable adolece de robustez una vez que se incluyen otras variables de control.

**Tabla 6. Regresiones de convergencia ( $\beta$ ) condicional. Panel por quinquenio (1970-2017).**

Variable dependiente: Tasa de crecimiento del PIB per cápita								
Variable	Estimador Pooled							
	1		2		3		4	
log(PIBpc)	-0.0932	***	-0.0947	***	-0.0934	***	-0.0902	**
	(-3.71)		(-3.82)		(-3.58)		(-2.79)	
Inversión	-0.1284		-0.1304		-0.1352		-0.1538	
	(-1.24)		(-1.29)		(-1.21)		(-1.50)	
Crecimiento de la población	-0.6974	**	-0.7944	*	-0.7874	*	-0.8595	**
	(-2.18)		(-2.14)		(-2.10)		(-2.30)	
Dummy política	0.0616		0.0624		0.0635		0.0709	
	(0.54)		(0.54)		(0.55)		(0.62)	
Capital humano	0.6696	***	0.6703	***	0.6776	***	0.6392	***
	(4.38)		(4.51)		(4.08)		(4.18)	
Tamaño del gobierno			-0.0419		-0.0412		-0.0534	
			(-0.92)		(-0.89)		(-1.31)	
Apertura comercial					-0.0099		-0.0125	
					(-0.19)		(-0.24)	
Inflación							-0.0174	
							(-0.52)	
Constante	-0.5655	**	-0.6129	**	-0.6336	**	-0.5957	
	(-2.70)		(-2.62)		(-2.49)		(-1.58)	
Velocidad de convergencia ( $\beta$ )	8.9%		9.0%		8.9%		8.6%	
Prob>F	0.0028		0.0003		0.0001		0.0000	
N	120		120		120		117	
R <sup>2</sup>	0.2510		0.2540		0.2542		0.2567	

Nota: resultados con errores robustos, estadísticos t figuran entre paréntesis. \*\*\* Significativo al 1%, \*\* Significativo al 5%, \* Significativo al 10%.

Fuente: Elaboración propia.

#### Convergencia beta ( $\beta$ ) condicional con datos anuales.

La utilización de datos quinquenales da cabida a la pérdida de información. Al utilizar datos anuales se espera que los resultados no disten mucho de los ya presentados. La metodología utilizada es el Estimador con Errores Estándar Corregidos (PCSE), en virtud de la presencia de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea (Apéndice 2). Con estos problemas, la estimación con efectos fijos o aleatorios son consistentes, pero ineficientes con errores estándar equivocados.

La Tabla 7 presenta la salida de tres estimaciones realizadas y las pruebas de validación se muestran en el Apéndice 2. Al igual a los resultados por quinquenio, refleja convergencia de manera robusta sin muchas variaciones en el coeficiente, fluctuando entre 4.8% y 5.7%. Con estos resultados, la velocidad de convergencia se establece entre 4.7% y 5.6%, considerado como elevada velocidad, lo que se traduce en que los países cubren la mitad de la diferencia entre su nivel de ingreso inicial y del estado estacionario entre 12 y 15 años, toda esta afirmación es válida si se controla por las variables determinantes del crecimiento. Barro y Sala-i-Martin (2009) con ayuda de la evidencia empírica concluyen que la convergencia condicional se produce a una velocidad promedio del 2% anual y

sugieren utilizarla como regla general. Aunque tiene detractores, no se puede descartar como punto de referencia.

Persiste igualmente la relación negativa de la inversión con el crecimiento económico, aunque en menor medida. Asimismo, el capital humano es significativo con menor impacto positivo sobre el crecimiento y el tamaño del gobierno adquiere relevancia reflejando relación negativa. Al igual que en las regresiones por quinquenio, el sistema político no parece tener relación alguna con el crecimiento.

**Tabla 7. Regresiones de convergencia ( $\beta$ ) condicional. Panel anual (1970-2017).**

Variable dependiente: Tasa de crecimiento del PIB per cápita						
Variable	Estimador de Errores Estándar Corregidos para Panel					
	1		2		3	
log(PIBpc)	-0.0491	***	-0.0481	***	-0.0573	***
	(-4.56)		(-4.35)		(-6.76)	
Inversión	-0.0917	***	-0.0935	***	-0.0850	***
	(-5.90)		(-5.61)		(-6.02)	
Crecimiento de la población	-0.4204		-0.4079		0.1929	
	(-0.98)		(-0.95)		(0.56)	
Capital humano	0.1572	**	0.1518	**	0.1435	***
	(2.32)		(2.26)		(3.16)	
Tamaño del gobierno	-0.0555	***	-0.0564	***	-0.0575	***
	(-4.40)		(-4.34)		(-4.12)	
Apertura comercial	-0.0003		-0.0009		0.0035	
	(-0.04)		(-0.10)		(0.46)	
Dummy política			0.0123		0.0237	
			(0.65)		(1.61)	
Inflación					-0.0134	**
					(-2.12)	
Constante	0.3801	***	0.3699	***	0.4583	***
	(5.31)		(4.99)		(6.52)	
Velocidad de convergencia ( $\beta$ )	4.8%		4.7%		5.6%	
Tiempo de ajuste (años)	14		15		12	
Prob>Chi <sup>2</sup>	0.0000		0.0000		0.0000	
N	549		549		509	
R <sup>2</sup>	0.1073		0.108		0.1113	

Nota: resultados con errores robustos, estadísticos t figuran entre paréntesis. \*\*\* Significativo al 1%, \*\* Significativo al 5%, \* Significativo al 10%.

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.4. Otras estimaciones.

Otras estimaciones realizadas por período y por grupo de países pueden añadir algunos elementos de análisis. La idea es tratar de identificar variantes por períodos y posibles conformaciones de clubes de convergencia mediante la agrupación por países. Nuevamente, las estimaciones son realizadas por la metodología PCSE en virtud de la presencia de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea (apéndice 3). Dos estimaciones por subperíodo se presentan en la Tabla 8, una entre

1970 y 1989 y otra entre 1990 y 2017. En los resultados se encuentra evidencia de convergencia condicional y destaca una mayor velocidad de convergencia y menor tiempo de ajuste (de 24 años a 12 años), cuando se incluyen variables determinantes del crecimiento. El coeficiente de convergencia y la variable inversión presentan robustez y son más determinantes con la inclusión de variables.

Asimismo, en la tabla también se muestran dos regresiones por grupo de países. El primer grupo representado por países cuya ubicación está fuera de la zona del Medio Oriente y el resto pertenecientes a esa zona. De estos dos grupos, los pertenecientes al Medio Oriente tienen mayor velocidad de convergencia (8.7%) y, en consecuencia, menor tiempo de ajuste (8 años en promedio). Igualmente, en los países del Medio Oriente resaltan la robustez de las variables inversión en capital físico y en capital humano, además del mayor grado de significancia. Por otra parte, para el período 1990-2017 y en el grupo de países del Medio Oriente resalta el tamaño del gobierno como variable determinante y la falta de significancia estadística de la apertura comercial en el grupo de países del Medio Oriente.

**Tabla 8. Regresiones de convergencia ( $\beta$ ) condicional por período y por países. Panel anual (1970-2017).**

Variable dependiente: Tasa de crecimiento del PIB per cápita						
Variable	Estimador de Errores Estándar Corregidos para Panel					
	Período		Grupo de países			
	1970-1989	1990-2017	No medio oriente		Medio oriente	
log(PIBpc)	-0,0296 ** (-2.49)	-0,0605 *** (-6.03)	-0,0615 *** (-3.23)		-0,0908 *** (-7.47)	
Inversión	-0,0483 * (-1.81)	-0,1185 *** (-5.72)	-0,1019 *** (-3.12)		-0,1678 *** (-5.04)	
Capital humano		0,1550 *** (3.13)	0,1312 * (1.85)		0,4017 *** (4.86)	
Tamaño del gobierno		-0,0691 *** (-3.32)			-0,1325 *** (-5.52)	
Apertura comercial		0,0265 ** (2.13)			0,0020 (0.11)	
Crecimiento de la población		-0,1295 (-0.34)				
Dummy política		0,0051 (0.38)				
Inflación		-0,0096 (-1.34)				
Constante	0,3053 ** (2.35)	0,5267 *** (6.92)	0,6078 *** (3.88)		0,5203 *** (5.33)	
Velocidad de convergencia ( $\beta$ )	2,9%	5,9%	6,0%		8,7%	
Tiempo de ajuste (años)	24	12	12		8	
Prob>Chi <sup>2</sup>	0,0358	0,0000	0,0008		0,0000	
N	219	304	267		282	
R <sup>2</sup>	0,0474	0,1355	0,0616		0,2205	

Nota: resultados con errores robustos, estadísticos t figuran entre paréntesis. \*\*\* Significativo al 1%, \*\* Significativo al 5%, \* Significativo al 10%.

Fuente: Elaboración propia.

## 5.5. Convergencia beta ( $\beta$ ) condicional con panel dinámico.

Los modelos dinámicos han sido desarrollados con la finalidad de incorporar en la estimación las relaciones de causalidad que se generan en el interior del modelo, como una forma de tratar los problemas de endogeneidad (Labra & Torrecillas, 2014). La posible endogeneidad puede ser tratada habitualmente a través de variables instrumentales expresadas como retardos de la variable endógena.

En cada unidad del panel en el tiempo, la variable dependiente depende de sí misma con uno o varios retardos y de un conjunto de variables independientes que están en la misma matriz de variables exógenas, así como cada individuo tiene un carácter idiosincrático no estocástico, unos errores idiosincráticos y otros normales. Aplicar efectos fijos o aleatorios provoca errores estándar inconsistentes de las estimaciones debido a que el efecto idiosincrático no estocástico está correlacionado con los retardos de la variable dependiente (Montero, 2010).

Debido a lo anterior, se implementan paneles dinámicos y así se corrobora con mayor precisión relaciones entre las variables seleccionadas, considerando en este caso la endogeneidad. Se ha seleccionado el estimador GMM sistemático (denominado GMM SYS), propuesto inicialmente por Arellano y Bover (1995) y posteriormente por Blundell y Bond (1998). Este estimador utiliza el supuesto de que las primeras diferencias de las variables instrumentales están no correlacionadas con los efectos fijos, por lo tanto, se obtiene información incluso cuando las series son persistentes. Bond et al. (2001) recomiendan este estimador para los estudios del crecimiento.

En la Tabla 9 se muestran los resultados para la estimación con panel dinámico. Las pruebas de sobreidentificación de Sargan y Hansen y de Arellano-Bond para la autocorrelación de primer y segundo orden se muestran al final. La estimación se realizó a través del mecanismo de la matriz de pesos homocedástica (One Step). A pesar que la utilización de la matriz de pesos heterocedástica (Two Step) es más eficiente, ninguna estimación realizada era consistente y eficiente, debido al fallo en alguna de las pruebas anteriores.

A partir de los datos de los países de la OPEP en el período 1970-2017, se han estimado tres ecuaciones alternativas para analizar la convergencia y la influencia de distintas variables en la tasa de crecimiento del PIB per cápita. Como se observa, es evidente la persistencia de convergencia económica con panel dinámico y con resultados similares a los ya presentados en las diversas regresiones utilizando panel estático. La velocidad de convergencia se establece en el rango comprendido entre 5.5% y 6.2% con ajuste en años entre 11 y 13. Las variables inversión (en capital físico y humano) y la inflación son determinantes y robustas para explicar el crecimiento, siendo las dos primeras las de mayor impacto. El tamaño del gobierno, la apertura comercial y las variables ficticias no representan significancia estadística, por lo que no tienen poder explicativo sobre el modelo de crecimiento.

## 6. Conclusiones.

En la actualidad subyacen diferentes grupos de países con resultados económicos afines en la OPEP. Un grupo de países en la región del Medio Oriente y dentro de ésta, dos grupos: uno con mayor desempeño económico (Arabia Saudita, Qatar y Emiratos Árabes Unidos) y otro con menor desempeño (Irán e Irak). Los restantes países conforman otro grupo más homogéneo entre ellos mismos en cuanto a su evolución económica. Al observar la conformación de clústeres dentro del cártel, es evidente el derrumbe de la tesis de la maldición de los recursos naturales y queda condicionada a ciertos factores presentes. La cercanía geográfica en los países del Medio Oriente conjuntamente con el compartir de componentes de carácter institucional, son las bases para un mejor crecimiento económico dentro de la Organización.

**Tabla 9. Regresiones de convergencia ( $\beta$ ) condicional. Panel anual (1970-2017).**

Variable dependiente: Tasa de crecimiento del PIB per cápita						
Variable	Estimador Sistema Dinámico para Panel					
	1		2		3	
Tasa de crecimiento	0.0825	**	0.0833	**	0.0693	*
	(2.04)		(2.02)		(1.78)	
log(PIBpc)	-0.0587	***	-0.0568	***	-0.0639	***
	(-2.93)		(-3.07)		(-3.33)	
Inversión	-0.0977	***	-0.0997	**	-0.1076	***
	(-3.18)		(-2.38)		(-3.16)	
Capital humano	0.1676	***	0.1659	**	0.1902	**
	(2.73)		(2.07)		(2.08)	
Inflación	-0.0145	*	-0.0145	*	-0.0174	**
	(-1.77)		(-1.73)		(-2.21)	
Dummy política			0.0135		0.0076	
			(0.35)		(0.19)	
Dummy religión			0.0099		0.0053	
			(0.51)		(0.16)	
Dummy regional			-0.0077		-0.0310	
			(-0.14)		(-0.47)	
Tamaño del gobierno					-0.0702	
					(-1.52)	
Apertura comercial					-0.0026	
					(-0.24)	
Constante	0.5886	***	0.5666	***	0.5160	***
	(3.21)		(2.89)		(3.35)	
Velocidad de convergencia ( $\beta$ )	5.7%		5.5%		6.2%	
Tiempo de ajuste (años)	12		13		11	
Prob>Chi <sup>2</sup>	0.0000		0.0000		0.0000	
N	495		495		495	
Test (probabilidades)						
Sargan (no robustas)	0.318		0.322		0.292	
Hansen (robustas)	0.251		0.258		0.234	
Arellano-Bond [AR(1)]	0.010		0.010		0.015	
Arellano-Bond [AR(2)]	0.394		0.403		0.331	

Nota: estimaciones GMM-SYS/One Step. Resultados con errores robustos, estadísticos t figuran entre paréntesis. \*\*\* Significativo al 1%, \*\* Significativo al 5%, \* Significativo al 10%.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de las regresiones realizadas corrobora resultados encontrados tanto en la teoría como en estudios sobre los determinantes del crecimiento. La inversión en capital físico y humano constituyen variables determinantes en elevar el crecimiento económico de los países del bloque de la OPEP. Esta relación es consistente en todas las regresiones tanto de panel estático como de panel dinámico, así como también con datos quinquenales y anuales, subperiodos y grupo de países. Igualmente, la evidencia respalda una relación negativa entre crecimiento y el tamaño del gobierno, esto es, el crecimiento suele acelerarse a un menor gasto público como porcentaje del PIB. En este sentido, si el gasto público en estas economías suele estar anclado en mayor medida por la actividad petrolera y a su vez disminuye el crecimiento económico a medida que aumenta, es un indicio de cómo los recursos naturales afectan de manera inversa en el crecimiento económico. Estudios más profundos y extensos con respecto al tema podrían aportar mayores elementos de análisis para ser más concluyentes, sobre todo en lo referente a la calidad del gasto público y el nivel óptimo positivo para la economía.

En las regresiones de panel anual utilizando el Estimador con Errores Estándar Corregidos, las variables de inversión en capital físico, capital humano y el tamaño del gobierno, parecen ser más determinantes del crecimiento en el período 1990-2017 y en el grupo de países de la OPEP del Medio Oriente. En efecto, este resultado coincide con el análisis gráfico de la convergencia beta absoluta, donde se observa cómo la mayor parte de estos países han pasado de áreas menos dinámicas hacia áreas de mayor dinamismo en su economía. Este cambio ha sido posible fundamentalmente mediante las variables señaladas anteriormente. Con respecto a la variable tamaño del gobierno, la relación negativa puede ser explicada por la tendencia de los países cuya economía se encuentra basada en recursos naturales, en mantener un elevado gasto público no productivo lo que puede generar distorsiones en la economía.

Sobre la base de lo anterior, también se puede observar la tendencia a la conformación de dos clubes de convergencia en el seno del cártel, cada grupo convergiendo a su propio estado estacionario. Un reducido grupo de países con elevado PIB per cápita y geográficamente ubicado en el Medio Oriente y el resto de los países, caracterizados con menor PIB per cápita y ubicados en diferentes regiones. El primero por su representatividad en la producción, mantienen un poder e influencia en el seno del organismo. Pero no solo comparten una misma área geográfica, también comparten formas de gobierno, cultura y religión, entre otros, lo que les permite tener mayor cohesión entre sí para formar un liderato.

Los resultados con la implementación de panel dinámico son consistentes con lo ya señalado. Adicionalmente, la inflación afecta de forma negativa al crecimiento económico, aunque en menor medida con respecto al resto de las variables y el crecimiento de la población con impacto positivo. El tamaño del gobierno y el sistema político no son variables con afectación sobre el crecimiento, lo que parece indicar que la dinámica del crecimiento está ligada en mayor medida a las variables clásicas.

La evidencia empírica mostrada en el presente trabajo es concluyente con la presencia de convergencia económica en los países de la OPEP para el período 1970-2017, tanto en sus definiciones de sigma convergencia como de beta convergencia. En el caso de sigma convergencia, la dispersión en los niveles de renta se ha venido reduciendo, a excepción del período comprendido desde 1984 hasta 1994, caracterizado por una relativa estabilidad en el mercado petrolero. En lo que respecta a la beta convergencia absoluta, tanto el análisis gráfico como el análisis de regresión simple (en cualquiera de sus especificaciones por panel y método de estimación) admite su presencia.

Utilizando el método PCSE para corregir los problemas de autocorrelación contemporánea, correlación serial y heterocedasticidad presentes en los modelos originales de efectos aleatorios, se llega a la existencia de un proceso de convergencia condicional. Sí se añaden variables de control para la convergencia condicional a fin de capturar las diferencias intrínsecas entre países, se observa evidencia de convergencia en los modelos que emplean datos quinquenales y anuales (aunque éste se produce a un ritmo más lento). Las regresiones consideradas por período y por grupo de países, indican igualmente la presencia de convergencia condicional. Se observa en el período 1990-2017 un ritmo mayor en comparación a los años anteriores y los países del Medio Oriente presentan igualmente mayor velocidad de crecimiento si se comparan con el resto de los países. Esta convergencia se produce a un ritmo muy acelerado tanto para el modelo con data agrupada como con data anual (aunque con esta última periodicidad la relación sólo es significativa si se consideran controles adicionales).

Al incorporar las relaciones de causalidad en el interior del modelo mediante un modelo dinámico (GMM SYS), los resultados son consistentes con los anteriores y no se encuentran diferencias significativas. En virtud de todo lo anterior, se encuentra demostración a favor del modelo neoclásico, esto significa que las economías inicialmente más pobres tienden a crecer más rápido tomando en consideración el debido control por las variables determinantes de su estado estacionario. La velocidad de convergencia hallada oscila entre 6.2% y 6.4%, valores por encima de los establecidos a la media general de 2%.

Cabe precisar cómo los postulados neoclásicos de los determinantes del crecimiento son certeros al apuntar al capital físico y al humano como fuentes principales de impulso al crecimiento económico,

demostrados con suficiente contundencia en el estudio empírico. Con ello, la brecha y campo de acción de los hacedores de política debe enfocarse en la acumulación de estos dos factores, en combinación de estabilidad económica y de buenas prácticas políticas. El debate del gasto público como impulsor de la economía sigue abierto, siendo objeto igualmente de estudios profundos sobre todo en determinar la calidad y el nivel óptimo de gasto sin que menoscabe en problemas y freno al crecimiento.

En cuanto a las limitaciones, a pesar que la información base y su tratamiento es proporcionada por un organismo de buena fidelidad, no se descarta problemas de información en la fuente primaria de los datos. La falta de información estadística regular para Libia constituye otra limitación, lo que obliga a su exclusión del estudio econométrico. La pretensión inicial era realizar un estudio con datos desde la fundación de la OPEP, pero no es posible debido a la falta de información completa y fidedigna en la década de los sesenta para la mayoría de los países.

A partir del estudio y de los resultados encontrados a lo largo del presente trabajo de investigación, se abren distintas líneas de investigación dentro del análisis del crecimiento y de la convergencia económica. Cabe la posibilidad de profundizar sobre conveniencia o no de la existencia de la OPEP como garante del crecimiento económico en los respectivos países. También es preciso estudiar cuán beneficiosa es una política de defensa de precios frente a una política de defensa de producción y los efectos correspondientes sobre el bienestar de las sociedades de cada uno de los países que conforman la OPEP. Otra línea de investigación puede basarse en extender el estudio de la convergencia económica de estos países dentro de sus áreas geográficas correspondientes.

## Referencias.

- Arellano, M., & Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of Econometrics*, 68, 29-51.
- Arezki, R., y Van Der Ploeg F. (2007). Can the natural resource curse be turned into a blessing? The role of trade policies and institutions. *IMF Working Paper*, 07/55, 1-36.
- Barro, R. (1996). Determinants of economic growth: a cross-country empirical study. *National Bureau of Economic Research*, 5698, 1-118.
- Barro, R. (2016). Economic growth and convergence, applied especially to China. *National Bureau of Economic Research*, 21872, 1-24.
- Barro, R., & Sala-i-Martin, X. (2009). *Crecimiento económico*. Barcelona, España: Editorial Reverte.
- Baumol, W. (1986). Productivity growth, convergence, and welfare: what the long-run data show. *The American Economic Review*, 76(5), 1072-1085.
- Bernard, A.B., & Durlauf, S.N. (1995). Convergence in international output. *Journal of Applied Econometrics*, 10(2), 97-108.
- Blanchard, O.J., & Gali, Jordi (2007). The macroeconomic effects of oil shocks: why are the 2000'S so different from the 1970'S. *National Bureau of Economic Research*, 13368, 1-78.
- Blomström, M., & Kokko, Ari (2001). FDI and human capital: A Research Agenda. *OECD Development Centre*, 1-20.
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87, 115-143.

- Bond, S., Hoeffler, A., & Temple, J. (2001). GMM Estimation of empirical growth models. *CEPR*, 3048, 1-35. <https://ssrn.com/abstract=290522>.
- Bourdin, S. (2013). Pour une approche géographique de la convergence. *L'Espace géographique*, 42(3), 270-285.
- Collier, P. (2010). *El club de la miseria*. Bogotá, Colombia: Random House Mondadori.
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (1980-2017). *Foreign direct investment: Inward and outward flows and stock, anual*. 14 de octubre de 2020. <https://unctad.org/es/paginas/statistics.aspx>.
- Cuervo, L.M. (2004). Estudios de convergencia y divergencia regional en América Latina: balance y perspectivas. *Investigaciones Regionales*, 5, 29-65.
- Cuñado, J. (2011). Structural breaks and real convergence in OPEC countries. *Journal of Applied Economics*, 14(1), 101-117.
- De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía, teoría y políticas*. Santiago, Chile: Editorial Pearson Educación.
- Delbianco, F., & Dabús C. (2020). Is there convergence in emerging countries? Evidence from Latin America. *Cuadernos de Economía*, 43, 79-90.
- Devarajan, S., & Zou H. (1994). Does public Investment Promote Economic Growth? *The Hong Kong University of Science and Technology*, 95(9), 1-27.
- Duncan, R., & Fuentes R. (2006). Regional convergence in Chile: new tests, old results. *Cuadernos de Economía*, 43, 81-112.
- Ftiti, Z., Guesmi, K., Teulon F., & Chouachi S. (2016). Relationship between crude oil prices and economic growth in selected OPEC countries. *The Journal of Applied Business Research*, 32(1), 11-22.
- Hjort, J. (2006). Citizen funds and Dutch disease in developing countries. *Resource Policy*, 31, 183-191.
- Islam, N. (2003). What have We Learnt from the Convergence Debate? *Journal of Economic Surveys*, 17(3), 309-362.
- Jimenez, R. (2007). The industrial impact of the price shocks: evidence from the industries of six OECD countries. Documento de trabajo. *Banco de España*, 0731, 1-52.
- Jones, C. (2000). *Introducción al crecimiento económico*. México D.F.: S.A. Alhambra Mexicana.
- Krause, M. (2014). Índice de calidad institucional 2014. *Red Liberal de América Latina*. <http://www.libertadyprogreso.org/investigacion/indices-anuales/>.
- Krugman, P. (1980). Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade. *The American Economic Review*, 70(5), 950-959.
- Labra, R., & Torrecillas C. (2014). Guía cero para datos de panel. Un enfoque práctico. *Universidad Autónoma de Madrid-Accenture Working Papers*, 16, 1-61.

- Loayza, N., Fajnzylber, P., & Calderón, C. (2004). Economic growth in Latin America and the Caribbean: Stylized facts, explanations, and forecasts. *Central Bank of Chile*, 265, 1-150.
- Mehlum, H., Moene, K. & Torvik, R. (2006). Institutions and the resource curse. *Economic Journal*, 116(508), 1-20.
- Montero, R. (2010). *Panel dinámico. Documentos de Trabajo en Economía Aplicada*. Universidad de Granada. <http://www.ugr.es/~montero/matematicas/dinamico.pdf>.
- Morales, C. (2011). Variedades de recursos naturales y crecimiento económico. *Desarrollo y Sociedad*, 68,7-45. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1691/169122461001>
- North, D. (1991). Institutions. *The Journal of Economic Perspectives*, 5(1), 97-112.
- Penn World Table (2020). *Penn World Table version 9.1*. 18 de septiembre de 2020. <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/>.
- Porter, M. (1999). Los clústers y la competencia. *Revista Estrategia*, 1(2), 30-45.
- Quah, D. (1993). Galton's Fallacy and Tests of the Convergence Hypothesis. *LSE Economics Department*. 1-26.
- Ray, D. (2002). *Economía del desarrollo*. Barcelona, España: Antoni Bosch editor.
- Reinhart, C.M., & Rogoff, K.S. (2010). Growth in a time of debt. *National Bureau Economic Research*, 15639, 1-26.
- Robinson, J. (2006). *El Equilibrio de América Latina*. Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- Sachs, J., & Warner, A. (1995). Natural resource abundance and economic growth. *National Bureau of Economic Research*, 5398, 1-54.
- Sala-i-Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. Barcelona, España: Antoni Bosch editor.
- Sala-i-Martin, X., & Subramanian, A. (2003). Addressing the natural resource curse: an illustration from Nigeria. *National Bureau of Economic Research*, 9804, 1-46.
- Santillan R., & Venegas, F. (2015). *Impact of oil prices on economic growth in Latin American oil exporting countries (1990-2014): a panel data analysis*. <https://ssrn.com/abstract=2692024> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2692024>.
- Saucedo, E., & González, J. (2019). Efecto de los precios del petróleo en la actividad económica sectorial de México. Análisis para el periodo 2002-2018. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época*, 14(2), 221-243.
- Smith, B. (2004). Oil wealth and regime survival in the developing, 1960-1969. *American Journal of Political Science*, 48(2), 232-246.
- Silva, I. (2003). Disparidades, competitividad territorial y desarrollo local y regional en América Latina. *CEPAL, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES)*, Serie 33, 1-84.
- Solow, R. (1956). A Contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.

Weil, D. (2006). *Crecimiento económico*. Madrid, España: Pearson educación.

World Economic Forum (2017). The Global Competitiveness Report 2017-2018. <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>.

## Apéndices.

### Apéndice 1. Regresiones de convergencia ( $\beta$ ) condicional. Panel por quinquenio (1970-2017).

Apéndice 1.1

Elección entre efectos fijos y efectos aleatorios		
Prueba de Hausman		
Regresión 1	Chi2(4)	4.66
	Prob>Chi2	0.4592
Regresión 2	Chi2(6)	4.31
	Prob>Chi2	0.6347
Regresión 3	Chi2(7)	5.18
	Prob>Chi2	0.6385
Regresión 4	Chi2(8)	4.44
	Prob>Chi2	0.8156

Apéndice 1.2

Elección entre efectos aleatorios y pooled		
Prueba de Breusch Pagan		
Regresión 1	Chibar2(01)	0.01
	Prob>Chibar2	0.4612
Regresión 2	Chibar2(01)	0.00
	Prob>Chibar2	0.4824
Regresión 3	Chibar2(01)	0.00
	Prob>Chibar2	0.4826
Regresión 4	Chibar2(01)	0.01
	Prob>Chibar2	0.4545

**Apéndice 2. Regresiones de convergencia ( $\beta$ ) condicional. Panel anual (1970-2017).**

Apéndice 2.1

Elección entre efectos fijos y efectos aleatorios		
Prueba de Hausman		
Regresión 1	Chi2(6)	38.02
	Prob>Chi2	0.0000
Regresión 2	Chi2(7)	41.69
	Prob>Chi2	0.0000
Regresión 3	Chi2(8)	47.71
	Prob>Chi2	0.0000

Apéndice 2.2

Prueba de heterocedasticidad		
Prueba Modificada de Wald		
Regresión 1	Chi2(13)	601.92
	Prob>Chi2	0.0000
Regresión 2	Chi2(13)	613.19
	Prob>Chi2	0.0000
Regresión 3	Chi2(13)	608.19
	Prob>Chi2	0.0000

Apéndice 2.3

Prueba de autocorrelación		
Prueba de Wooldridge		
Regresión 1	F(1,12)	167.322
	Prob>F	0.0000
Regresión 2	F(1,12)	168.184
	Prob>Chi2	0.0000
Regresión 3	F(1,12)	187.957
	Prob>Chi2	0.0000

Apéndice 2.4

Prueba de correlación contemporánea		
Prueba de CD Pesaran		
Regresión 1	Valor	14.286
	Pr.	0.0000
Regresión 2	Valor	14.356
	Pr.	0.0002
Regresión 3	Valor	13.497
	Pr.	0.0000

**Apéndice 3. Regresiones de convergencia ( $\beta$ ) condicional por período y por países. Panel anual (1970-2017).**

Apéndice 3.1

Elección entre efectos fijos y efectos aleatorios		
Prueba de Hausman		
Período 1970-1989	Chi2(2)	31.48
	Prob>Chi2	0.0000
Período 1990-2014	Chi2(8)	174.64
	Prob>Chi2	0.0000
Grupo no medio oriente	Chi2(3)	17.52
	Prob>Chi2	0.0006
Grupo medio oriente	Chi2(5)	20.17
	Prob>Chi2	0.0012

Apéndice 3.2

Prueba de heterocedasticidad		
Prueba Modificada de Wald		
Período 1970-1989	Chi2(12)	1,080.87
	Prob>Chi2	0.0000
Período 1990-2014	Chi2(13)	912.18
	Prob>Chi2	0.0000
Grupo no medio oriente	Chi2(7)	605.50
	Prob>Chi2	0.0000
Grupo medio oriente	Chi2(6)	219.04
	Prob>Chi2	0.0000

Apéndice 3.3

Prueba de autocorrelación		
Prueba de Wooldridge		
Período 1970-1989	F(1,11)	138.526
	Prob>F	0.0000
Período 1990-2014	F(1,12)	37.996
	Prob>Chi2	0.0000
Grupo no medio oriente	F(1,6)	39.612
	Prob>Chi2	0.0007
Grupo medio oriente	F(1,5)	250.662
	Prob>Chi2	0.0000

Apéndice 3.4

Prueba de correlación contemporánea		
Prueba de CD Pesaran		
Período 1970-1989	Valor	2.990
	Pr.	0.0028
Período 1990-2014	Valor	9.588
	Pr.	0.0000
Grupo no medio oriente	Valor	9.589
	Pr.	0.0000
Grupo medio oriente	Valor	3.216
	Pr.	0.0013