

Convergencia Relativa del Índice de Libertad Económica en Canadá

Relative Convergence of the Index of Economic Freedom in Canada

Domingo Rodríguez-Benavides

dorobe@azc.uam.mx

Profesor-investigador del Departamento de Sistemas, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, México

Roldán Andrés-Rosales

roldandres@unam.mx

Profesor-investigador de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-UNAM.

José Álvarez-García

(Corresponding author)

pepealvarez@unex.es

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Instituto Universitario de Investigación para el Desarrollo Territorial Sostenible (INTERRA), Universidad de Extremadura, Cáceres, España

Assumpta Serra Moranta

assumpta.s.m.13@gmail.com

Universitat Illes Balears, Facultat Filosofia & Letras

Resumen

Este trabajo analiza la hipótesis de convergencia relativa del índice de libertad económica a nivel provincial en Canadá durante el período 1981-2021. Para ello, se emplea la metodología propuesta por Phillips y Sul (2007, 2009), que permite evaluar la convergencia considerando tanto la heterogeneidad idiosincrásica como común de las variables a lo largo del tiempo mediante un modelo de factor de transición no lineal. Esta aproximación no requiere supuestos sobre las propiedades estocásticas o de cointegración de la variable, lo que la hace especialmente adecuada para estudios de convergencia económica. Los resultados muestran que la mayoría de las provincias forman un gran club convergente, mientras que Quebec sigue una trayectoria divergente. Este hallazgo indica la presencia de múltiples estados estacionarios en la libertad económica regional y subraya la relevancia de factores estructurales e institucionales en la dinámica de convergencia. La identificación de un grupo no convergente tiene importantes implicaciones para la formulación de políticas públicas, orientadas a armonizar la calidad institucional y promover un crecimiento económico equilibrado en todo el país.

Palabras clave: Clubes de Convergencia, Libertad Económica, Modelos de Series de Tiempo, Modelos Panel.

Códigos JEL: O47, O43, C23, C22, R11, O18

Abstract

This paper analyses the hypothesis of relative convergence of the index of economic freedom at the provincial level in Canada during the period 1981–2021. To this end, it employs the methodology proposed by Phillips and Sul (2007, 2009), which allows for the evaluation of convergence by considering both the idiosyncratic and common heterogeneity of variables over time through a nonlinear transition factor model. This approach does not require assumptions about the stochastic or cointegration properties of the variable, making it particularly suitable for studies of economic convergence. The results show that most provinces form a large convergent group, while Quebec follows a divergent trajectory. This finding indicates the presence of multiple stationary states in regional economic freedom and underscores the relevance of structural and institutional factors in the dynamics of convergence. The identification of a non-convergent group has important implications for the formulation of public policies aimed at harmonizing institutional quality and promoting balanced economic growth across the country.

Keywords: Convergence Clubs, Economic Freedom, Time Series Models, Panel Models.

JEL Codes: O47, O43, C23, C22, R11, O18

1. INTRODUCCIÓN

La libertad económica es considerada como una medida de calidad institucional y un componente clave para fomentar el crecimiento económico. Diferentes estudios han abordado su impacto en la inversión, el desarrollo humano y la estabilidad económica (Hall y Lawson, 2014; Lawson et al., 2020; Gwartney et al., 1999). La Fundación Heritage (2013) concibe la libertad económica como la condición en la que los individuos pueden actuar con autonomía mientras están en la búsqueda de su sustento económico y prosperidad (Chang et al., 2015). De manera similar, Patsoulis y Demetriou (2024) sostienen que la libertad económica se refiere al grado en que los individuos y las empresas pueden tomar decisiones económicas sin la intervención gubernamental o las restricciones que el gobierno puede imponer.

En particular, este estudio se centra en la convergencia de la libertad económica a nivel subnacional en Canadá, una brecha poco explorada en la literatura, y aplica la metodología de Phillips y Sul (2007, 2009) para identificar posibles clubes de convergencia, lo que permite captar dinámicas diferenciadas entre provincias que no serían evidentes con métodos tradicionales.

Desde los años noventa, la cuantificación de la libertad económica ha permitido analizar cómo las políticas e instituciones afectan el desempeño económico (Villarroya y Escosura, 2006). Tanto la Fundación Heritage como el Instituto Fraser construyen índices objetivos que reflejan la coherencia institucional y permiten evaluar diferencias a nivel regional o nacional. El Índice de Libertad Económica Mundial (EFW) captura cambios en factores como educación, gobierno estable y derechos de propiedad, mejorando el análisis de su relación con el crecimiento económico (Hall et al., 2019).

El índice de libertad económica proporciona una medida para evaluar "la consistencia de las políticas e instituciones de una nación con la libertad económica" (Hall, Lacombe y Shaughnessy, 2019). Aunque los economistas clásicos reconocían la importancia de la educación, un gobierno estable y los derechos de propiedad en el crecimiento económico, no podían medirlas y las consideraban constantes. Sin embargo, el Índice de Libertad Económica Mundial (EFW) permite capturar cambios en estas variables y mejorar la precisión de los análisis sobre su relación con el crecimiento económico (Hall et al., 2019).

En años recientes, el estudio de la convergencia en los índices de libertad económica ha cobrado mayor interés, inspirado en los trabajos pioneros sobre convergencia del ingreso realizados por Baumol (1986) y Barro y Sala-i-Martin (1991, 1992). El análisis de convergencia en la libertad económica resulta fundamental, ya que permite evaluar si las provincias con menor libertad

económica inicial tienden a reducir su brecha con aquellas que presentan mayores niveles. Comprender esta dinámica es crucial para analizar la evolución de la calidad institucional y el crecimiento económico en distintas regiones. Además, conocer los factores que determinan la convergencia o divergencia en los niveles de libertad económica puede ser clave para el diseño de políticas públicas efectivas a nivel regional.

La libertad económica no solo contribuye al crecimiento económico, sino que también puede influir en la convergencia de ingresos (Hall y Lawson, 2014; Lawson et al., 2020, y Lawson, 2022). En este contexto, algunos estudios han encontrado que un mayor grado de libertad económica suele estar positivamente correlacionado con variables como la inversión, la estabilidad financiera y el respeto a los derechos humanos (Payne et al., 2023). La comprensión del comportamiento de la convergencia económica puede arrojar luz sobre la persistencia observada en las diferencias de ingresos entre los estados. Hall y Lawson (2014) reportan que el índice de libertad económica se utiliza en cientos de artículos académicos. Excluyeron estudios con un uso menor de este índice (174 de 392). La mayoría de los artículos restantes (67%) encontraron que las variables independientes del índice se correlacionan de manera positiva con las variables dependientes, como el crecimiento, la inversión, la paz, los derechos humanos, entre otros. Estos resultados indican que el índice de libertad económica y, por extensión, la libertad económica, los derechos humanos, los derechos de propiedad y variables de control similares afectan los resultados económicos. Por lo tanto, es importante determinar si los valores del índice de libertad económica convergen o divergen, ya que, si este índice converge y mejora los resultados económicos, agregaría credibilidad a la afirmación del modelo de crecimiento neoclásico de que las economías convergen a medida que crecen. Sin embargo, otros estudios advierten que el aumento de la libertad económica también podría generar efectos adversos en términos de desigualdad de ingresos y distribución de la riqueza (Carter, 2007; Bergh y Nilsson, 2010; Apergis y Cooray, 2017).

En el contexto de la libertad económica, la noción de convergencia implica que los países o regiones con niveles iniciales más bajos de libertad económica alcanzan a los países o regiones con niveles iniciales más altos en su camino hacia un estado estable o estacionario (Payne et al., 2023). Este proceso de convergencia puede estar impulsado por la competencia institucional, ya que los factores de producción tienden a ubicarse en regiones con una mejor calidad institucional, obligando a los demás territorios a adaptarse para mantenerse competitivos.

A pesar de la creciente literatura sobre la convergencia económica, los estudios sobre la convergencia de la libertad económica a nivel subnacional son escasos. Mientras que la mayoría de los trabajos se han centrado en comparaciones entre países, existe una brecha en la investigación sobre la convergencia en libertad económica dentro de un mismo país. Este estudio busca llenar ese vacío analizando si las provincias de Canadá convergen en términos de libertad económica y, en caso contrario, identificar posibles clubes de convergencia. **En particular, no existen estudios que analicen de manera sistemática la convergencia relativa del índice de libertad económica entre provincias canadienses en un periodo largo (1981-2021), considerando la heterogeneidad estructural entre unidades subnacionales y la posible formación de clubes de convergencia.**

Por lo tanto, la contribución principal de este trabajo es doble: primero, extender el análisis de convergencia de libertad económica al nivel subnacional en Canadá, utilizando un periodo de cuatro décadas; y segundo, aplicar la metodología de Phillips y Sul (2007, 2009) para identificar clubes de convergencia, lo que permite captar dinámicas diferenciadas que no serían evidentes mediante pruebas tradicionales de convergencia o métodos a nivel nacional.

En este contexto, este trabajo plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿existe convergencia en el índice de libertad económica entre las provincias canadienses en el periodo 1981-2021? Para responderla, se emplea la metodología de Phillips y Sul (2007, 2009), que permite evaluar la convergencia en presencia de heterogeneidad estructural y clasificar a las provincias en distintos grupos según sus trayectorias de convergencia.

El trabajo se encuentra estructurado de la siguiente manera: en la siguiente sección se discute la literatura existente sobre la convergencia de la libertad económica y su relación con el crecimiento económico. Posteriormente, se describe la metodología empleada y se presentan los datos utilizados.

En la sección de resultados, se exponen los hallazgos del análisis empírico. Finalmente, en las conclusiones se sintetizan los principales resultados de la investigación y se sugieren futuras líneas de investigación.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA EMPÍRICA

La literatura sobre la convergencia de la libertad económica ha estado históricamente enfocada en comparaciones entre países, con escasos estudios sobre su evolución dentro de una misma nación. Algunos trabajos recientes han explorado la convergencia de la libertad económica en niveles subnacionales, pero siguen siendo excepcionales. A excepción de los trabajos de Naghshpour y Nissan (2018), Payne et al., (2023a) y Payne et al. (2023b) realizaron estudios para los Estados Unidos, la convergencia de la libertad económica al interior de los países ha sido poco investigada. Este vacío en la literatura refuerza la necesidad de estudiar la dinámica de la convergencia en el contexto canadiense, donde hasta la fecha no existen análisis sistemáticos sobre la convergencia relativa del índice de libertad económica entre provincias.

Este estudio aporta evidencia original al centrarse en Canadá, utilizando un periodo largo (1981–2021) y aplicando un enfoque exclusivo en la convergencia relativa y la identificación de clubes de convergencia, algo que no ha sido abordado por estudios previos sobre EE. UU., el PIB provincial o comparaciones internacionales.

Para organizar la revisión, se presentan los estudios en tres bloques: (1) convergencia de la libertad económica a nivel internacional, (2) convergencia en Estados Unidos y (3) evidencia empírica sobre Canadá.

2.1 Convergencia de la libertad económica a nivel internacional

Sobel y Coyne (2011), a través de pruebas de raíz unitaria y cointegración analizan la hipótesis de convergencia estocástica a largo plazo entre varias medidas de calidad institucional (incluida la libertad económica) y, los cambios simultáneos en el desempeño económico a lo largo del tiempo. Sus resultados sugieren que el índice de libertad económica mundial es estacionario, lo que indica una persistencia y aumento progresivo de la libertad económica a nivel global. Sin embargo, no examinan dinámicas regionales específicas ni diferencias en el ritmo de convergencia entre países.

Elert y Halvarsson (2012) encontraron que los países con menor calidad institucional experimentan cambios institucionales más rápidos que aquellos con mayor calidad institucional, lo que respalda la idea de convergencia institucional. Esto implica que los países con instituciones menos desarrolladas tienden a ajustarse más rápidamente para alcanzar niveles similares a los países con instituciones más sólidas. Estos resultados sugieren que, aunque la convergencia es posible, no ocurre de manera uniforme en todas las regiones.

Heckelman (2015) utiliza datos del Índice de Libertad Económica de Heritage y sus 10 subcomponentes para 97 países para evaluar la σ -convergencia y encuentra que la libertad económica ha aumentado con el tiempo, aunque las disparidades en la libertad económica entre los países han crecido. Sus resultados revelan la ausencia de convergencia en el índice agregado de libertad económica y en los subcomponentes asociados a los derechos de propiedad, la libertad empresarial, la libertad de inversión y la libertad financiera. Este hallazgo refuerza la necesidad de examinar si la convergencia se da en grupos diferenciados o clubes.

Por su parte, Savoia y Sen (2016) examinan la convergencia de la calidad legal, burocrática y administrativa, junto con la calidad del entorno contractual y la aplicación de los derechos de propiedad, utilizando métodos de sección transversal y panel para respaldar la convergencia institucional. Su investigación busca comprender cómo estas dimensiones institucionales se relacionan entre sí y cómo influyen en el proceso de convergencia económica. Sus hallazgos respaldan la existencia de convergencia institucional, aunque con velocidades diferenciadas según el tipo de

institución analizada. Estos hallazgos contribuyen a la comprensión de la importancia de las instituciones en el desarrollo económico.

Hall (2016) evalúa el comportamiento de convergencia de los índices de libertad económica en el periodo de 1980 a 2010 en 81 países utilizando los datos del Índice de Libertad Económica Mundial del Instituto Fraser (Fraser Institute). Su principal objetivo es analizar si los países con niveles más bajos de libertad económica convergen hacia aquellos con niveles más altos. Sus resultados muestran evidencia de β -convergencia condicional en la libertad económica, países con menores niveles de libertad convergen hacia países con mayores niveles de libertad económica, aunque a una tasa lenta. Este resultado plantea la posibilidad de que la convergencia sea más evidente en unidades con características estructurales similares, como regiones dentro de un mismo país.

Kallioras et al., (2017) investigan la convergencia de la libertad económica utilizando el índice de la Fundación Heritage (Heritage Foundation) para 19 países de la Eurozona, mostrando convergencia en el período 2001-2008, pero divergencia en la libertad económica entre 2008 y 2017. Durante el primer período, los países de la Eurozona se acercaron en términos de libertad económica, pero luego experimentaron divergencia en los años posteriores. Lo cual sugiere que otros factores, como las crisis económicas, pueden afectar la trayectoria de convergencia en la libertad económica.

2.2 Convergencia de la libertad económica en Estados Unidos

Naghshpour y Nissan (2018) analizan la convergencia del índice de libertad económica utilizando datos de los 50 estados de EE. UU. (agrupados en las ocho regiones BEA) del informe de Libertad Económica de América del Norte publicado por el Fraser Institute. A través de un análisis de varianza de dos vías y pruebas de β -convergencia absoluta durante el período 1981-2014. Sus resultados muestran evidencia mixta, con algunos estados convergiendo y otros manteniendo brechas persistentes.

Payne et al., (2023a) implementa diversas pruebas de convergencia al índice de libertad económica de 50 estados de EE.UU. Para el enfoque de convergencia estocástica emplea pruebas de raíz unitaria para procesos acotados con y sin considerar cambios estructurales, utilizando el enfoque metodológico de Cavaliere (2005), Cavaliere y Xu (2014) y Carrion-i-Silvestre y Gadea (2016). Estas pruebas les permiten analizar la estacionariedad de las series de datos que representan la libertad económica en un rango acotado. Su objetivo es determinar si existen cambios estructurales en la evolución de la libertad económica a lo largo del tiempo. Sus resultados muestran evidencia de convergencia estocástica limitada.

Payne et al., (2023a) exploran otras hipótesis de convergencia sobre el índice de libertad económica de los estados de la Unión Americana como son la convergencia relativa y la de σ -convergencia débil, con respecto a la primera encuentran evidencia de dos clubes de convergencia, mientras que en el caso de la segunda no encuentran evidencia de σ -convergencia débil. Adicionalmente, a través de la estimación de un modelo logit, proveen un análisis de los determinantes de los clubes de convergencia y encuentran que el ingreso real per cápita y el nivel inicial de libertad económica de un estado aumentan la probabilidad de pertenecer al club de convergencia con mayor libertad económica. Sin embargo, los estados con mayor fragmentación racial tienen menos posibilidades de pertenecer al club con mayor libertad económica. Los otros determinantes, como el nivel educativo, la producción per cápita de combustibles fósiles, las condenas por corrupción, la descentralización fiscal y los estados con gobernadores demócratas, no tienen una influencia estadísticamente significativa en la explicación de los clubes de convergencia.

Payne et al., (2023b) ponen a prueba la hipótesis de convergencia estocástica en los tres principales subcomponentes de la libertad económica (gasto público, fiscalidad y libertad del mercado laboral) para los 50 estados de EE. UU. en el periodo comprendido de 1981 a 2019. A través de pruebas de raíz unitaria con rupturas estructurales para procesos acotados. Sus resultados muestran evidencia limitadas a favor de la convergencia estocástica en los tres subcomponentes de la libertad económica y

ponen de relieve la distinta naturaleza de la calidad institucional entre los estados, representada por el gasto público, la fiscalidad y la libertad del mercado laboral. Este estudio destaca la importancia de analizar los diferentes componentes del índice de libertad económica con la finalidad de comprender por qué se presenta o no la convergencia en este indicador.

Payne et al., (2025) investigan la convergencia de los niveles de libertad económica de todos los países en el periodo de posguerra a través de las pruebas de Phillips y Sul (2007) y encuentran que no convergen en un sólo grupo, pero sí en varios clubes. Una vez identificados dichos clubes, determinan los factores que explican la pertenencia de los países a cada uno de estos clubes de convergencia. Sus resultados demuestran que los países pertenecientes a los clubes de convergencia de mayor libertad económica tienen menos probabilidades de tener un origen jurídico francés y una menor dependencia de las rentas de los recursos naturales, y más propensos a tener gobiernos democráticos y de larga duración, mayor facilidades para salir, una mayor migración neta, un mayor crecimiento económico, un mayor control sobre la corrupción, más control sobre los recursos naturales y un mayor poder adquisitivo y una población más densa y envejecida.

Estos estudios resaltan que, aunque se ha investigado la convergencia subnacional en EE. UU., no existe un análisis equivalente para Canadá sobre la libertad económica provincial, lo que constituye un vacío que este trabajo busca llenar.

2.3 Evidencia empírica sobre Canadá

Hasta la fecha, los estudios sobre la convergencia de la libertad económica en Canadá son limitados. Sin embargo, la metodología de Phillips y Sul (2007) ha sido utilizada en investigaciones sobre convergencia económica en el país. Hamit-Hagggar (2013) aplicó esta prueba para analizar el PIB per cápita de las provincias canadienses entre 1981 y 2008, encontrando evidencia de tres clubes de convergencia.

Serenidou (2023) somete a prueba los enfoques sigma, beta, estocástica y relativa (clubes) del ingreso real disponible de las provincias canadienses en diversos periodos. Sus resultados muestran evidencia de sigma convergencia para este indicador en el periodo de 1926 a 2020. En tanto que la convergencia beta se produce para todo el periodo 1926-2020 y el subperiodo 1950-2020, pero no para los subperiodos más recientes, específicamente para los periodos 1981-2020 y 1996-2020. En cambio, las pruebas de raíz unitaria no respaldan la evidencia de convergencia estocástica, por el contrario, las pruebas de cointegración muestran evidencia de este enfoque en el periodo 1949-2020. Además, también muestran que es importante distinguir entre las medidas del ingreso personal real y el de los hogares, ya que, en algunos casos, las distintas medidas pueden llevar a conclusiones diferentes, especialmente en términos de ingreso disponible y no disponible. Por otro lado, las pruebas de Phillips y Sul (2007) revelan que las unidades no convergen en un solo grupo, sino que lo hacen en clubes, no obstante, independientemente de la variable que se analice no hay una gran dispersión en cuanto al número de provincias que conforman los clubes, debido a que sólo son dos cuando se toma como año final 1981 y hasta tres cuando el año final es 1996, y generalmente, el primer club es el que más provincias agrupa.

Nuestro análisis amplía esta evidencia al ser el primer estudio que aplica la metodología de Phillips y Sul (2007, 2009) al índice de libertad económica provincial, utilizando un periodo de 1981 a 2021. A diferencia de estudios previos sobre PIB o ingresos, este trabajo se centra exclusivamente en la convergencia de la libertad económica y la identificación de clubes de convergencia, ofreciendo así una perspectiva inédita sobre la dinámica subnacional del indicador en Canadá.

La literatura existente sugiere que la convergencia en libertad económica no es un fenómeno homogéneo y puede estar influenciada por factores estructurales e institucionales. Este estudio contribuye a la literatura al evaluar si la libertad económica en las provincias canadienses sigue una trayectoria de convergencia, proporcionando información relevante para políticas públicas y para la comprensión de la heterogeneidad institucional a nivel subnacional.

3. DATOS Y MODELO DE CONVERGENCIA RELATIVA

3.1 Prueba de convergencia y de agrupamiento en Clubes

Para estudiar la convergencia del índice de libertad económica en las provincias canadienses empleamos la prueba $\log t$ de convergencia relativa en un modelo factorial variante en el tiempo no lineal (Phillips y Sul, 2007). Este enfoque permite evaluar la convergencia sin asumir estacionariedad en las series temporales y permite la identificación de múltiples clubes de convergencia dentro del conjunto de unidades analizadas.

En comparación con otros métodos para probar convergencia, la prueba de regresión $\log t$ tiene las siguientes ventajas: (i) evita el sesgo y la inconsistencia en la estimación causados por variables omitidas y endógenas en modelos tradicionales, como el modelo de crecimiento de Solow; (ii) no requiere supuestos específicos sobre la estacionariedad de las series temporales, a diferencia de las pruebas de raíz unitaria y cointegración; y (iii) si la muestra poblacional no converge en su totalidad, permite detectar grupos homogéneos de unidades que sí lo hacen, identificando clubes de convergencia (Panopoulou y Pantelidis, 2009; Hu et al., 2015; Du, 2017) y Gao et al., 2021).

A diferencia de otras metodologías, como las pruebas de raíz unitaria (ADF, Phillips-Perron) o los modelos de cointegración de Johansen, que se han empleado para estudiar convergencia entre países o al interior de los mismos, que requieren supuestos estrictos sobre la estacionariedad de las series y pueden no capturar la heterogeneidad estructural en la convergencia de diferentes unidades, el método de Phillips y Sul permite analizar dinámicas de convergencia sin estas restricciones y es más adecuado cuando se sospecha que existen múltiples estados estacionarios o clubes de convergencia. Otra ventaja del empleo de esta metodología está relacionada con la naturaleza del índice de libertad económica que, al ser una variable acotada, entre 0 y 10, determinadas pruebas de convergencia pueden no ser las más apropiadas.

Modelo factorial no lineal

A través de un modelo simple de un solo factor, los datos de panel se pueden representar como:

$$X_{it} = b_i \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

donde μ_t es el factor común y ε_{it} es el término de perturbación. El modelo factorial no lineal variante en el tiempo se obtiene incorporando el término de perturbación en el coeficiente:

$$X_{it} = \delta_{it} \mu_t \quad (2)$$

donde $i = 1, 2, \dots, N$ y $t = 1, 2, \dots, T$. N y T son el número de unidades de sección cruzada y la longitud del periodo, respectivamente. δ_{it} es un componente variante en el tiempo no uniforme, el cual mide la distancia entre el factor común μ_t y la variable dependiente X_{it} , y que se puede descomponer en:

$$\delta_{it} = \delta_i + \frac{\sigma_i}{L(t)t^\alpha} \xi_{it} \quad (3)$$

donde δ_i es fija y no cambia con el tiempo; ξ_{it} sigue la distribución normal estándar para cada i y es independiente e idénticamente distribuida, pero débilmente dependiente de t ; $L(t)$ es una función que varía lentamente similar a $\log t$. Cuando $\alpha > 0$, t tiende al infinito, δ_{it} converge a δ_i .

Por lo tanto, la relación entre α y 0 puede emplearse como base de juicio para la convergencia. En el análisis empírico, se especifica el siguiente modelo (Gao et al., 2021):

Hipótesis nula $H_0 : \delta_{it} = \delta_t$ y $\alpha \geq 0$, convergencia.

Hipótesis alternativa $H_1 : \delta_{it} \neq \delta_t$ y $\alpha \leq 0$, no convergencia.

Procedimiento de la prueba $\log t$

Phillips y Sul (2007) usan los siguientes tres pasos para expandir la prueba de hipótesis:

- 1) Construya la razón de la varianza de la sección cruzada H_1/H_t :

$$H_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (h_{it} - 1)^2; h_{it} = \frac{X_{it}}{N^{-1} \sum_{i=1}^N X_{it}}$$

- 2) Estime la siguiente regresión, la prueba $\log t$, sobre la siguiente formula:

$$\log \left(\frac{H_1}{H_t} \right) - 2 \log L(t) = b_0 + 2\alpha \log t + u_t \quad (4)$$

donde $t = [rT], [rT] + 1, \dots, T$. Phillips y Sul (2007) establecen descartar una pequeña fracción (por ejemplo, $r = 0.3$) de los datos de la serie temporal es útil para notificar el resultado de la prueba cuando el tamaño de la muestra se incrementa. La función que varía lentamente $L(t) = \log(t+1)$ (Haider y Akram, 2019; y Tian et al., 2016), o $L(t) = \log(t)$ (Bai et al., 2019; Ulucak y Apergis, 2018); Yu et al., 2018) se utiliza comúnmente en la literatura.

- 3) Se utiliza una prueba t unilateral de autocorrelación y heterogeneidad (HAC) para probar la hipótesis nula. Si $t_b < -1.65$, se rechaza la hipótesis nula con un nivel de confianza del 5%.

Si la población no converge, se puede realizar el análisis de convergencia de clubes dividiendo las muestras en varios clubes de acuerdo con los siguientes pasos:

3.1) Ordenar los miembros del panel de acuerdo con los valores observados del último período (es decir, el último $1/2 T$ o $1/3 T$). Si hay una gran fluctuación en los datos, el ordenamiento se puede realizar de acuerdo con el promedio de los valores observados en el último período.

3.2) Formar un grupo central. Una vez llevado a cabo el ordenamiento, se realiza la prueba $\log t$ sobre las primeras k ($2 \leq k \leq N$) muestras por turno hasta que $t_k < -1.65$, y las muestras correspondientes al t_k máximo sean miembros del grupo central.

3.3) Elegir a los miembros del club. Una vez que se determinan los miembros del grupo central, se añaden los individuos restantes al grupo central uno por vez y se realiza la regresión $\log t$. Si el estadístico t es mayor que un cierto umbral C (por ejemplo, $C = 0$), el individuo pertenece al

club. Repita los pasos para seleccionar a todos los miembros del club. Luego realice la prueba $\log t$ sobre todos los miembros del club. Si $t > -1.65$, estos miembros pertenecen en realidad a un club. Si no, aumente gradualmente el umbral C de admisión al club, hasta que $t < -1.65$.

3.4) Repita los pasos anteriores para los miembros restantes hasta que se seleccionen todos los clubes. Puede haber algunos individuos divergentes que no pertenecen a ningún club.

3.5) Fusión de clubes. El tercer paso aumenta el umbral de entrada al seleccionar miembros del club ($C > -1.65$), por lo tanto, puede haber convergencia entre grupos en el nivel de significancia del 5%. Marque los clubes originales obtenidos en los primeros cuatro pasos como club 1 a N . Realice una prueba $\log t$ en cada uno de dos clubes adyacentes y obtener el estadístico t correspondiente, $t_k (1 \leq k \leq N-1)$. Si $t_k > -1.65$ y $t_k > t_{k+1}$, combine los dos grupos correspondientes a t_k . Cuando $t_{N-1} > -1.65$, combine los dos últimos grupos (Schnurbus et al., 2017).

Este método es simple de operar y flexible en su aplicación, y puede usarse para distinguir varias formas posibles de convergencia y divergencia: convergencia global, divergencia global y clubes de convergencia (Gao et al., 2021).

4. DATOS Y RESULTADOS

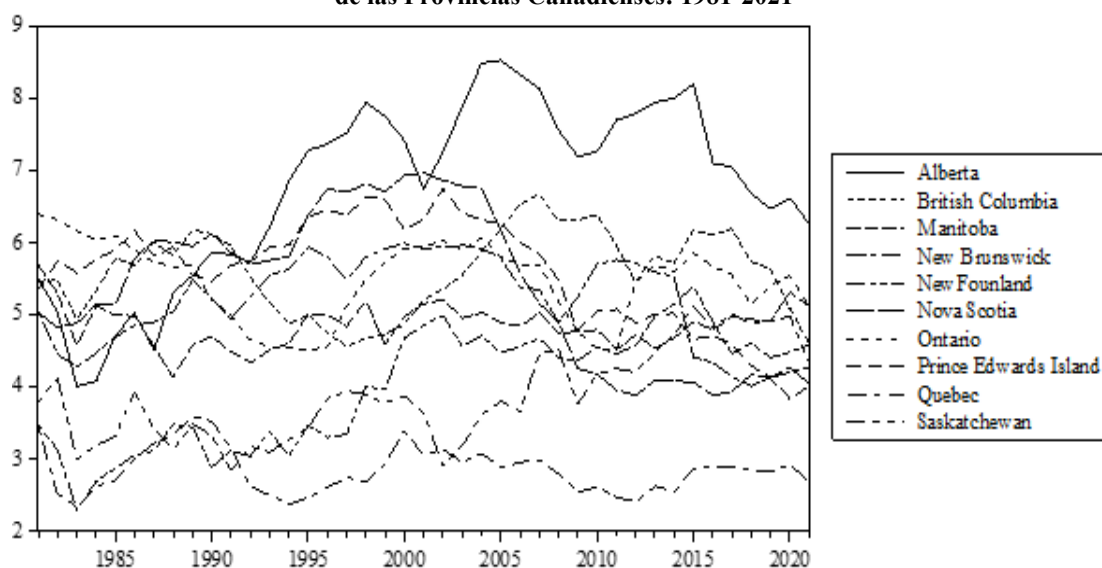
Los datos empleados en este trabajo corresponden al índice de libertad económica a nivel de provincias de Canadá para el período que va de 1981 a 2021 y provienen de la página del Instituto Fraser¹ (Fraser Institute). Para el análisis, se aplicó el logaritmo natural de la variable y posteriormente se filtró mediante el filtro de Hodrick-Prescott (HP), utilizando un parámetro de suavizamiento $\lambda = 100$, adecuado para datos anuales. El uso del filtro HP se consideró necesario para extraer la componente tendencial de largo plazo del índice de libertad económica, eliminando fluctuaciones cíclicas de corto plazo que podrían enmascarar la dinámica estructural relevante para la identificación de clubes de convergencia. Dado que la metodología de Phillips y Sul se centra en trayectorias relativas de largo plazo, el uso del componente tendencial resulta coherente con el objetivo del estudio.

Si bien el índice de libertad económica es una variable acotada (0–10), el filtrado permite observar más claramente las tendencias subyacentes a largo plazo, facilitando el análisis de convergencia relativa mediante la metodología de Phillips y Sul (2007, 2009). Sin embargo, se reconoce que el filtrado podría suavizar la dinámica original de la serie y, por ende, atenuar las fluctuaciones extremas que podrían influir en la identificación de unidades divergentes o la magnitud del estadístico de convergencia. Por ello, los resultados deben interpretarse considerando que reflejan principalmente las tendencias de largo plazo en la libertad económica, más que la variabilidad puntual año a año.

La gráfica 1 muestra la evolución del índice de libertad económica de las provincias canadienses en el periodo comprendido entre 1981 y 2021. En dicha gráfica se puede apreciar que, con excepción de Quebec, el cual se mantiene constante en un nivel relativamente bajo en el periodo de estudio, la mayoría de las provincias canadienses tiende a converger en un intervalo que va de 4 a 6.5.

¹ <https://www.fraserinstitute.org/studies/economic-freedom>

Gráfica 1. Evolución del Índice de Libertad Económica de las Provincias Canadienses: 1981-2021



Los resultados de la prueba de convergencia relativa de Phillips y Sul (2007) para el índice de libertad económica para Canadá a nivel de provincias se presentan en el cuadro 1. La estimación puntual de \hat{b} es negativa, lo que implica que se rechaza la hipótesis nula de convergencia para todas las provincias canadienses en el periodo objeto de estudio, ya que el estadístico t correspondiente a $\hat{b} (t_{\hat{b}})$ es menor que el que el valor crítico del 5% de -1.65.

Cuadro 1. Prueba de Clubes de Convergencia (1981 – 2021)

<i>Prueba de Convergencia Total</i>			
<i>Club</i>	\hat{b}	<i>estadístico-t</i>	<i>Provincias</i>
<i>Único</i>	-0.2252	-13.0697	10
<i>Pruebas de Clubes de Convergencia</i>			
<i>Club</i>	\hat{b}	<i>estadístico-t</i>	<i>Provincias</i>
1	0.2040	3.7042	9
Provincias que integran el Club 1:			
Alberta British Columbia Manitoba New Brunswick Newfoundland Nova Scotia Ontario Prince Edward Island Saskatchewan			
<i>Grupo no Convergente</i>			
Quebec			

Fuente: Elaboración propia.

El rechazo de la hipótesis nula de convergencia para la totalidad de las provincias no excluye la posibilidad de convergencia de subgrupos del panel.

El cuadro 1 muestra también los resultados de la prueba de clubes de convergencia, incluidas las pruebas de clasificación inicial de clubes. El algoritmo de agrupación identifica un gran club convergente con un estadístico t superior a -1.65 que comprende casi la totalidad de las provincias canadienses, con excepción de Quebec, que de hecho es la única provincia que conforma un grupo divergente.

De esta forma, las pruebas de convergencia relativa propuestas por Phillips y Sul (2007 y 2009) nos permiten concluir que el índice de libertad económica de las provincias de Canadá no converge en un solo grupo, pero sí en un gran club convergente que agrupa 9 de las 10 provincias, mientras que Quebec permanece como una provincia no convergente.

El carácter divergente de Quebec puede estar asociado a particularidades económicas e institucionales propias de la provincia, tales como un mayor grado de intervención estatal en la actividad económica, una estructura fiscal relativamente más elevada y un marco regulatorio más estricto, en comparación con otras provincias canadienses. Asimismo, factores históricos e institucionales, como su modelo social y económico diferenciado y una mayor presencia del sector público en áreas clave, podrían contribuir a explicar la persistencia de niveles más bajos de libertad económica y su falta de convergencia con el resto del país.

Este patrón de un gran club convergente, acompañado de una unidad divergente, resulta consistente, aunque menos fragmentado, que la evidencia encontrada para Estados Unidos en estudios recientes que aplican la misma metodología. Mientras que en el caso estadounidense se identifican múltiples clubes con mayor heterogeneidad estructural, el caso canadiense parece mostrar un grado relativamente mayor de homogeneidad institucional entre provincias, con la excepción de Quebec. Esta comparación sugiere que el federalismo canadiense podría estar asociado a menores niveles de fragmentación en términos de libertad económica.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha proporcionado evidencia empírica sobre el comportamiento de la convergencia de la libertad económica a nivel de provincias en Canadá. Con la excepción de algunos trabajos que se han efectuado para Estados Unidos, la mayoría de los trabajos hasta la fecha se ha centrado exclusivamente en la convergencia de la libertad económica entre países. En este sentido, este estudio se enfoca en la dinámica interna de un país (Canadá), contribuyendo a la literatura sobre convergencia subnacional.

El análisis revela que el índice de libertad económica de casi la totalidad de las provincias canadienses converge en un solo grupo, con la excepción de Quebec, que sigue una trayectoria divergente. Estos hallazgos sugieren que existen al menos dos equilibrios en la libertad económica dentro del país, lo que puede estar vinculado a diferencias estructurales, institucionales o de política económica entre las provincias.

En particular, el caso de Quebec podría estar asociado a un equilibrio institucional distinto, caracterizado por un mayor rol del Estado en la economía, diferencias en la estructura impositiva y regulatoria, y una trayectoria histórica e institucional propia. Estos factores son consistentes con la hipótesis de que la provincia enfrenta incentivos institucionales diferenciados que podrían limitar su convergencia hacia los niveles de libertad económica observados en otras provincias. No obstante, dado que la metodología empleada identifica patrones de convergencia, pero no establece relaciones causales, estas interpretaciones deben entenderse como hipótesis plausibles que requieren análisis adicionales.

El estudio de la convergencia en el índice de libertad económica es importante porque nos permite comprender cómo los diferentes estados o países se acercan o se alejan entre sí en términos de este indicador, proporcionando información clave sobre la calidad institucional y las disparidades en el crecimiento económico. No obstante, la convergencia observada no debe interpretarse necesariamente como deseable per se, sino que su valoración depende de la calidad del equilibrio alcanzado. En este sentido, una convergencia hacia niveles más altos de libertad económica podría asociarse con entornos institucionales más favorables al crecimiento y la eficiencia, mientras que una convergencia hacia niveles bajos no implicaría necesariamente un resultado óptimo desde el punto de vista del bienestar económico.

Estos resultados, que identifican la existencia de al menos dos equilibrios y dinámicas de transición dispares, pueden ser útiles para los responsables del diseño de políticas públicas, tanto a nivel federal

como provincial. Desde la perspectiva federal, los hallazgos sugieren que las políticas nacionales orientadas a la armonización regulatoria, la coordinación fiscal y la reducción de distorsiones interprovinciales pueden contribuir a facilitar procesos de convergencia institucional, respetando al mismo tiempo la autonomía provincial característica del sistema federal canadiense. Desde el ámbito provincial, los resultados resaltan la importancia de reformas específicas en materia fiscal, regulatoria y de provisión de bienes públicos, particularmente en aquellas provincias que no convergen, si se busca aproximarse a los niveles de libertad económica observados en el club dominante.

Asimismo, los hallazgos del estudio se vinculan con los debates actuales sobre federalismo fiscal y descentralización en Canadá, en la medida en que muestran que, aun dentro de un mismo marco institucional nacional, persisten diferencias significativas en los arreglos económicos provinciales. La existencia de clubes de convergencia sugiere que la descentralización puede dar lugar tanto a procesos de armonización institucional como a trayectorias divergentes, dependiendo de las decisiones de política adoptadas a nivel subnacional.

Quizá una de las principales limitaciones del trabajo, es que la metodología empleada no explica las razones de estos resultados, simplemente se limita a probar si las unidades de la variable objeto de estudio convergen en su totalidad o lo hacen en diferentes clubes. El presente trabajo abre varias líneas de investigación. En primer lugar, se requiere un análisis más detallado sobre los determinantes de la convergencia y divergencia en libertad económica. Sería relevante evaluar en qué medida factores como la carga fiscal, la estructura regulatoria o la descentralización influyen en la formación de clubes de convergencia.

Otra línea de investigación consiste en aplicar metodologías alternativas, como pruebas de convergencia estocástica, cointegración o modelos de transición de régimen, para contrastar la robustez de los resultados obtenidos con la prueba de Phillips y Sul. Además, un análisis más detallado de los distintos subcomponentes del índice de libertad económica permitiría comprender si la convergencia se da de manera homogénea o si ciertos aspectos, como la libertad empresarial o la seguridad jurídica, muestran patrones de convergencia diferenciados.

Finalmente, dado que la literatura sobre la convergencia de la libertad económica a nivel subnacional es aún incipiente, comparar los resultados de Canadá con otros países federales, como Estados Unidos o Alemania, podría proporcionar una perspectiva más amplia sobre los factores que impulsan o frenan la convergencia en libertad económica.

REFERENCIAS

- Apergis, N. and Cooray, A. (2017). Economic freedom and income inequality: Evidence from a panel of global economies - A linear and a non-linear long-run analysis. *The Manchester School*, 85(1):88-105.
- Baumol, W. (1986). Productivity growth, convergence, and welfare: What the long-run data show. *American Economic Review*, 76(5), 1072-1085.
- Barro, R., y Sala-i-Martin, X. (1991). Convergence across states and regions. *Brookings Papers in Economic Activity*, 1, 107-158.
- Barro, R., y Sala-i-Martin, X. (1992). Convergence. *Journal of Political Economy*, 100(2), 223-251.
- Bergh, A. and Nilsson, T. (2010). Do liberalization and globalization increase income inequality? *European Journal of Political Economy*, 26(4):488-505.
- Carrion-I-Silvestre, J.L. y Gadea, M.D. (2016). Bounds, breaks and unit root tests. *Journal of Time Series Analysis*, 37(2), 165-181.
- Carter, J. R. (2007). An empirical note on economic freedom and income inequality. *Public Choice*, 130(1-2):163-177.
- Cavaliere, G. (2005). Limited time series with a unit root. *Econometric Theory*, 21(5), 907-945.
- Cavaliere, G. y Xu, F. (2014) Testing for unit roots in bounded time series. *Journal of Econometrics*, 178(Part 2), 259-272.

- Chang, Y. S., Kim, J., & Kim, Y. S. (2015). Convergence analysis on ten subindexes of economic freedom. *International Journal of Public Policy*, 11 (1-3), 47-72.
- Chen, P., Y. Karavias y E. Tzavalis, E. (2022). Panel unit-root tests with structural breaks. *Stata Journal* 22: 664-678. <https://doi.org/10.1177/1536867X221124541>.
- De Haan, J. y Sturm, J.E. (2000). On the relationship between economic freedom and economic growth. *Eur. J. Polit. Econ.* 16(2), 215–241
- Elert, N. y Halvarsson, D. (2012). Economic freedom and institutional convergence ratio. Stockholm, Sweden. Working Paper Number: 196.
- Esposito, A.G. and Zaleski, P.A. (1999). Economic freedom and the quality of life: an empirical analysis. *Const. Polit. Econ.* 10(2), 185–197
- Gao, C., Ge, H., Lu, Y., Wang, W. and Zhang, Y. (2021). Decoupling of provincial energyrelated CO2 emissions from economic growth in China and its convergence from 1995 to 2017. *J. Clean. Prod.* 297, 126627 <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126627>.
- Gwartney, J. D., Lawson, R. A., y Holcombe, R. G. (1999). Economic freedom and the environment for economic growth. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 155(4), 643–663.
- Hall, J.C. y Lawson, R.A. (2014). Economic freedom of the world: an accounting of the literature. *Contemporary Economic Policy*, 32(1), 1–19.
- Hall, J. C. (2016). Institutional convergence: Exit or voice?, *Journal of Economics and Finance*, 40(4), 829–840.
- Hall, J. C., Lacombe, D. J., y Shaughnessy, T. M. (2019). Economic freedom and income levels across US states: A spatial panel data analysis. *Contemporary Economic Policy*, 37(1), 40-49.
- Hamit-Hagggar, M. (2013). A note on convergence across Canadian provinces: new insights from the club clustering algorithm. *The Annals of regional science*, 50(2), 591-601.
- Heckelman, J. C. (2000). Economic freedom and economic growth: a short-run causal investigation. *Journal of Applied Economics* 3(1): 71–91.
- Heckelman, J. C. (2015). Economic freedom convergence clubs. In R. J. Cebula, J. C. Hall, F. G. Mixon, & J. E. Payne (Eds.), *Economic behavior, economic freedom, and entrepreneurship* (pp. 102–114). Edward Elgar Publishing.
- Juodis, A., Karavias, Y., Sarafidis, V. (2021). A homogeneous approach to testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Empir. Econ.* 60, 93–112. <http://dx.doi.org/10.1007/s00181-020-01970-9>.
- Karavias, Y. y E. Tzavalis (2014). Testing for unit roots in short panels allowing for a structural break. *Computational Statistics and Data Analysis* 76: 391-407. <https://doi.org/10.1016/j.csda.2012.10.014>
- Kallioras, D., Gkotinakou, G., y Fardas, M. (2017). Detecting trends of convergence among the Eurozone countries in terms of economic freedom. *International Journal of Economics and Finance Studies*, 9(1), 33–47.
- Lawson, R.A., Murphy, R. y Powell, B. (2020) The determinants of economic freedom: survey. *Contemporary Economic Policy*, 38(4), 622–642.
- Lawson, R. (2022) Economic freedom in the literature: what is it good (bad) for? In: *Economic freedom of the world 2022 report*. Canada: Fraser Institute, pp. 1–17.
- Naghshpour, S. D., y Nissan, E. (2018). State and regional convergence in economic freedom of North America. *Journal of Regional Analysis and Policy*, 48(2), 48–53.
- Newey, W.K. y West, K.D. (1987) A simple, positive-definite, heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix. *Econometrica*, 55(3), 703–708.
- Payne, J. E., Saunoris, J. W., Nazlioglu, S., & Karul, C. (2023a). The convergence dynamics of economic freedom across U.S. states. *Southern Economic Journal*, 89(4), 1216–1241. <https://doi.org/10.1002/soej.12629>

Payne, J. E., Saunoris, J. W., Nazlioglu, S., & Karul, C. (2023b). Stochastic convergence analysis of US state economic freedom sub-components: Evidence from unit root tests for bounded processes. *American Journal of Economics and Sociology*, 82, 319–348. <https://doi.org/10.1111/ajes.12509>

Payne, J.E., Saunoris, J.W., Nazlioglu, S. y Sobel, R. (2025). What factors drive cross-country economic freedom convergence?. *Public Choice*, <https://doi.org/10.1007/s11127-024-01254-1>

Patsoulis, P., Demetriou, D. (2024). Assessing the convergence process of ESG metrics: a research note on the role of economic freedom. *Lett Spat Resour Sci* 17, 18, <https://doi.org/10.1007/s12076-024-00383-x>

Phillips, P. C., y D. Sul. (2007). Transition modeling and econometric convergence tests. *Econometrica*, 75(6), 1771–1855.

Phillips, P. C., & Sul, D. (2009). Economic transition and growth. *Journal of Applied Econometrics*, 24(7), 1153–1185.

Savoia, A., y Sen, K. (2016). Do we see convergence in institutions? A cross-country analysis. *Journal of Development Studies*, 52(2), 166–185.

Schnurbus, J., H. Haupt, and V. Meier. 2017. Economic transition and growth: A replication. *Journal of Applied Econometrics* 32: 1039–1042.

Serenidou, E. (2023). Reexamining the regional income convergence in Canada [Master's thesis]. University of Macedonia.

Sobel, R.S. y Coyne, C.J. (2011). Cointegrating institutions: the time-series properties of country institutional measures. *Journal of Law and Economics*, 54(1), 111–134.

Villarroya, I. S., y de la Escosura, L. P. (2006). Libertad económica y convergencia en Argentina: 1875-2000. Documento de trabajo, 04.