

# EL FENÓMENO DE LA CONVERGENCIA REGIONAL: UNA CONTRIBUCIÓN

A.J. Figueras, J.L. Arrufat y P.J. Regis; *con la colaboración de A. Rubio*  
Instituto de Economía y Finanzas  
Universidad Nacional de Córdoba<sup>1</sup>

## 1. INTRODUCCIÓN

El estudio del crecimiento y sus determinantes clave ha sido uno de los temas de mayor interés en la investigación económica, ya desde los tiempos de la Escuela Clásica, con Smith y Ricardo. Pero es a partir de los procesos de crecimiento sostenido de la producción nacional de las economías modernas que el fenómeno de crecimiento se transformó en la rama de la economía de mayor importancia. Pequeñas diferencias en las tasas de crecimiento, sostenidas durante períodos prolongados, generan diferencias siderales en el ingreso per cápita<sup>2</sup>.

En la evolución temporal del PBI de cualquier unidad económica se observa tanto una tendencia de largo plazo y fluctuaciones cíclicas de corto plazo. La teoría macroeconómica ha dedicado la mayor parte de sus esfuerzos a analizar las fluctuaciones cíclicas que desvían al PBI de su tendencia de largo plazo.

El identificar y estudiar los *determinantes finales de dicha tendencia de largo plazo* es de vital importancia para explicar las diferencias registradas en la performance económica de diferentes países y regiones.

Lo que resta del presente trabajo se organiza como sigue: La segunda sección presenta una síntesis del concepto de convergencia beta, mientras que la tercera analiza la convergencia sigma. La convergencia y las provincias argentinas es el tema de la cuarta sección; la cual comprende la presentación de un marco histórico del fenómeno de convergencia-divergencia regional para Argentina (sección 4.1), una síntesis de trabajos relevantes en el tema (sección 4.2) y nuestro análisis de la evidencia empírica (sección 4.3), diferenciando entre convergencia absoluta (sección 4.3.1), utilizándose técnicas de corte transversal, y convergencia condicional (sección 4.3.2) mediante datos de panel. Finalmente, se presentan las reflexiones cierre en la sección 5.

## 2. EL DEBATE DE LA CONVERGENCIA BETA

A mediados de la década del 80, con los trabajos de Romer (1986), Lucas (1988) y Barro(1990), surge la Nueva Teoría del Crecimiento. El interés de los macroeconomistas se desvió parcialmente desde el estudio de la Teoría del los Ciclos Económicos hacia el Crecimiento. Esta nueva o rejuvenecida rama de la economía no sólo aborda trabajos teóricos que proponen nuevos modelos de crecimiento endógeno, sino que a la par surgen una gran variedad trabajos empíricos (que algunos han dado a llamar la Nueva Evidencia del Crecimiento).

Un factor fundamental para el auge de estos nuevos trabajos empíricos fue la disponibilidad abundante de datos. Summers y Heston (1988 y 1991) publicaron una monumental base de datos de diversas variables, incluidas series de PBI de más de 130 países, desde 1960, expresadas en dólares como unidad monetaria común, y a precios relativos de los EUA (lo cual nos lleva una relación más “realista” en cuanto a nivel de vida o bienestar se refiere, habida cuenta del bajo precio relativo de los servicios en los países menos desarrollados).

---

<sup>1</sup> A.J. Figueras: [alfi@eco.unc.edu.ar](mailto:alfi@eco.unc.edu.ar); J.L. Arrufat: [jarrufat@eco.unc.edu.ar](mailto:jarrufat@eco.unc.edu.ar); P. J. Regis: [pregis@eco.unc.edu.ar](mailto:pregis@eco.unc.edu.ar).

<sup>2</sup> Considerando el nivel de ingreso per cápita como el indicador económico por excelencia del grado de bienestar de una sociedad.

Uno de los temas centrales de la literatura empírica es el de la convergencia económica, fenómeno que se origina en las diferencias de performance registradas por distintos países. ¿Son capaces las economías más pobres de “alcanzar” a las economías más ricas? Se ha observado que si bien algunos países logran un crecimiento sostenido que les permite llegar a niveles de ingreso per cápita de los países desarrollados, las diferencias existentes entre los países pobres (en especial África y Latinoamérica) y los países ricos muestran un alto nivel de persistencia. El tema central de los trabajos que estudian este tipo de problemáticas es el de *convergencia*. Por lo general se parte de alguna definición de convergencia económica y se contrasta empíricamente si se produce un fenómeno de convergencia entre los países o regiones específicos.

La convergencia *beta absoluta* se define como la existencia de una relación negativa entre el nivel alcanzado de producto per cápita y su la tasa de crecimiento. Por lo tanto, se suelen utilizar regresiones de corte transversal de la forma:

$$\ln(y_{t+T}^i) - \ln(y_t^i) = \omega + \beta \ln(y_t^i) + u_t^i \quad (1)$$

en que  $y_t^i$  representa el nivel de ingreso per cápita de la economía  $i$  en el período. Se debe verificar que el estimador del parámetro  $\beta$  sea negativo y estadísticamente significativo. La evidencia empírica internacional fue favorable a la segunda de las posturas.

A principios de la década del 90 los neoclásicos [Sala-i-Martin (1990), Barro y Sala-i-Martin (1991 y 1992), Mankiw, Romer y Weil (1992)] utilizaron una nueva definición de convergencia, denominada *convergencia condicional*, para demostrar que el modelo neoclásico es consistente con la evidencia empírica. Estos economistas neoclásicos argumentaban que el modelo neoclásico establecía que si los parámetros tecnológicos, de preferencias o institucionales difieren entre dos países, éstos poseen “estados estacionarios” distintos. Por otro lado, el modelo predice que la tasa de crecimiento de una economía está inversamente relacionada con la distancia que la separa de su propio “estado estacionario”; por lo tanto, sólo si todos los países poseen el mismo “estado estacionario” se producirá una “equiparación” en su nivel de bienestar. En términos más sencillos, los países más “rezagados” crecerían más rápido que los países “avanzados”

Debe enfatizarse, por lo tanto, la convergencia de cada economía a su propio estado estacionario. No es correcto exigir que se cumpla la convergencia absoluta, sino que se ha de encontrar una correlación parcial negativa entre crecimiento y nivel de ingreso, condicional al estado estacionario. **La forma de lograr dicho condicionamiento es utilizar regresiones múltiples**, mediante la inclusión de variables independientes adicionales que sean “proxies” de los determinantes del estado estacionario<sup>3</sup>. Por lo tanto, tenemos:

$$\ln(y_{t+T}^i) - \ln(y_t^i) = \omega + \beta \ln(y_t^i) + \delta X_t^i + u_t^i \quad (2)$$

en que  $y_t^i$  representa el nivel de ingreso per cápita de la economía  $i$  en el período  $t$ ,  $X$  representa un vector de “proxies” de los determinantes del estado estacionario. Si el coeficiente asociado al nivel de renta inicial es negativo y estadísticamente significativo, se verifica que ha operado el fenómeno de *convergencia condicional*.

A partir del artículo de Barro (1991) surgen un gran número de nuevos artículos que utilizan de forma extensiva esta metodología de regresiones múltiples. El objetivo de dichos trabajos ya no es sólo demostrar la existencia de convergencia beta condicional, sino estudiar los propios determinantes del crecimiento.

La cantidad de variables que poseen una alta correlación con el crecimiento en diversas regresiones (y por lo tanto se las considera determinantes del crecimiento) es enorme. Ello es un claro indicio de que la robustez de dichos resultados (o por lo menos de algunos) no es muy buena. En trabajos como Levine and Renelt (1992) y Temple (1995) se apunta a constatar la confiabilidad de los resultados obtenidos al utilizar diversos modelos y variables explicativas.

---

<sup>3</sup> O mejor dicho de la tasa de crecimiento del estado estacionario.

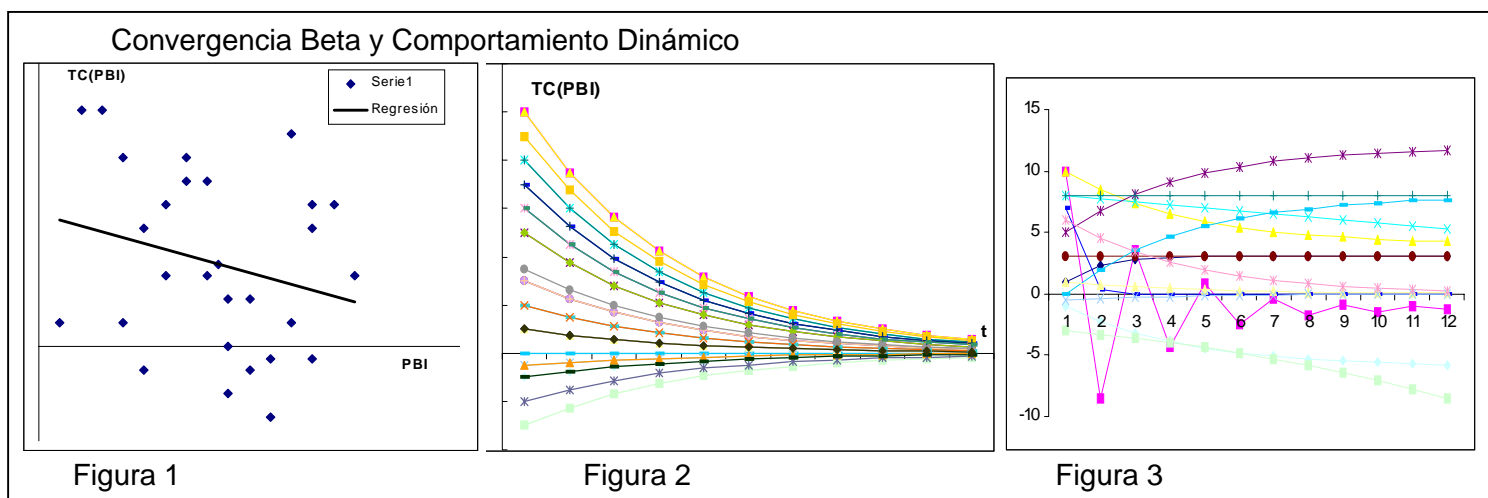
El interés se centra, por lo tanto, en analizar la robustez de la significatividad estadística de los modelos ante “cambios en la especificación”. Es así que varios modelos parecen ser consistentes con la evidencia empírica, aunque nos lleven a conclusiones diferentes. Como consecuencia de ello es que no existe certeza sobre el verdadero modelo.

Sin embargo, los contrastes estadísticos que se emplean son demasiado exigentes y se pueden presentar problemas por la presencia de cointegración, ya que dos o más variables pueden anularse mutuamente (por estar cointegradas). Ello no quiere decir que no sean variables relevantes, pero quedan descartadas. Este tipo de contraste estadístico también enfrenta otras dificultades, tales como problemas de endogeneidad y errores de medición.

### 3 EL DEBATE DE LA CONVERGENCIA SIGMA

De forma paralela al debate de la convergencia beta, como un principio de prueba para el debate entre modelos de crecimiento endógeno vs crecimiento exógeno y su evolución a la convergencia condicional y los determinantes de la tasa de crecimiento; surge otra discusión a partir de los comienzos de la década de los 90. Efectivamente, se plantea la irrelevancia del mismo concepto de convergencia beta como definición de convergencia económica.

A partir de demostrar que se verifica empíricamente la existencia de una relación inversa entre la tasa de crecimiento y el nivel inicial de ingreso per cápita, usando datos de corte transversal, se quiere inferir que el comportamiento dinámico de los países o regiones de la muestra es tal que se verifica una convergencia entre ellos. Gráficamente, lo que se postula es que, partiendo de un gráfico de dispersión como el de la Figura 1, el comportamiento dinámico que se verifica es el representado en la Figura 2.



Fuente: Elaboración Propia

Tanto Friedman (1992) como Quah (1993) argumentan que la utilización de datos de corte transversal para inferir las características dinámicas de un sistema<sup>4</sup> no constituye un procedimiento adecuado y que lleva a cometer la *falacia de la regresión*.

Al regresionar la tasa de crecimiento con respecto al PBI inicial (más otros factores determinantes de las diferencias estructurales, en el caso de la convergencia condicional), y obtener un coeficiente negativo estadísticamente significativo, no estamos demostrando que el fenómeno de convergencia se compruebe definitivamente. Existe una diversidad de

<sup>4</sup> En este caso, el sistema representa las leyes de movimiento del PBI de los distintos países o regiones analizados.

comportamientos de un sistema dinámico que resultan congruentes tanto con un comportamiento divergente en el tiempo (como el que se muestra en la Figura 3), como con una “convergencia” (obtención de un coeficiente negativo y estadísticamente significativo para el PBI inicial<sup>5</sup> en una regresión “a la Barro”, como la llama Quah, de la Figura 1).

Es precisamente de la búsqueda de un concepto dinámico que surge la relevancia de la idea de la *convergencia sigma* para estudiar el fenómeno. A través de la evolución en el tiempo de la desviación estándar de los logaritmos naturales de los ingresos per cápita<sup>6</sup> de las regiones o países, se pueden obtener conclusiones sobre la evolución del sistema dinámico que determina el comportamiento de las unidades estadísticas.

Si vemos que dicho indicador muestra una tendencia decreciente en el tiempo diremos que la distribución poblacional de la variable bajo estudio se está concentrando; por lo que la similitud en el comportamiento de las unidades estadísticas estaría aumentando. Ello revelará que se estaría produciendo un fenómeno de convergencia. En el caso contrario, lo que observemos será un fenómeno de divergencia.

#### 4. CONVERGENCIA Y LAS PROVINCIAS<sup>7</sup> ARGENTINAS

##### 4.1. EL CASO ARGENTINO

La economía argentina ha presentado históricamente una dualidad espacial: Litoral versus Interior. Esta conformación dual, que aún hoy perdura, nace en los mismos tiempos coloniales, ya que el sistema económico se estructuró alrededor de dos ejes, el norte-sur (Buenos Aires – Córdoba – Salta – Potosí - Cuzco-Lima, el antiguo Camino Real que se dirigía hacia la cabeza del Virreinato del Perú) y el este-oeste (Buenos Aires-Mendoza-Santiago de Chile, que conectaba con la Capitanía General de Chile.). El eje principal resultaba ser el norte-sur, ya que el polo de desarrollo para el Area que hoy comprende el territorio argentino era el foco minero de Potosí.

Con la pérdida de los territorios altoperuanos, en la década de 1820, el vector de desarrollo norte-sur perdió relevancia; y las zonas más prósperas del antiguo Virreinato del Río de la Plata (como Salta, por ejemplo) pasaron a languidecer en un estancamiento del que, aún hoy, no han emergido.

La introducción del ferrocarril, después de 1870, originó en la economía argentina una **fuerza centrípeta** en torno al nodo litoraleño de Buenos Aires, que fue más poderosa que el pasado “**centrifugismo**” del Interior (operante durante los tiempos de la Organización Nacional). La dualidad regional señalada se profundizó, pero invirtiéndose “el magnetismo” de los polos. Ahora, el Interior flaqueaba y el Litoral prosperaba.

Esta dualidad, con centro de atracción en Buenos Aires, en vez de atenuarse se cristalizó de modo definitivo durante la implementación de la estrategia de sustitución de importaciones (una economía cerrada basada en el “mercadointernismo”) entre las décadas de 1940 y 1980. Es, entonces, cuando se define en verdad, y decisivamente, un desarrollo concentrado en el Área que se ha llamado en algunos trabajos Frente Industrial del Litoral (FIL). En tales ensayos, se analiza la relación de dependencia funcional de las Economías Regionales del Interior (ERI) con el Frente Industrial del Litoral (FIL). Diversos factores contribuyeron a esa centralización (y dependencia funcional): (a) la favorable posición geográfica del puerto (el ser el “balcón” hacia el mundo); (b) la deficiente estructura de transporte en el Interior, y del Litoral hacia el Interior; (c) una concentración previa de los

---

<sup>5</sup> Cabe aclarar que si en vez de utilizar el PBI inicial incluyéramos el valor de dicha variable en cualquier otro momento, la falacia de la regresión todavía estaría presente.

<sup>6</sup> Alternativamente, se suele utilizar como indicador al coeficiente de variación del PBI per cápita.

<sup>7</sup> En el análisis se incluyen las 23 provincias argentinas y Capital Federal.

grandes centros consumidores nacionales (una "constante de localización", en la terminología de H. Richardson).

Puntualicemos que éste no es el fenómeno que se esperaba. Ahumada,(1958) escribía, refiriéndose al proceso de sustitución de importaciones (en su etapa fácil): "Terminado éste se puede predecir sin mayor riesgo de ser desmentido por los hechos futuros, que el lugar geométrico de la actividad económica del país se irá desplazando hacia el interior". Lo que, como sabemos, no aconteció; por el contrario, las tendencias centralizantes se acentuaron. Como salvedad, resulta obligatorio aclarar que, tal como sostiene el destacado profesor J. Roccatagliata, la Argentina es un país "naturalmente" centralizado por causales geográficas; otra sería la situación de no existir la llamada "diagonal seca", o si la Patagonia tuviera más altos niveles de fertilidad.

Es muy importante destacar que toda la exploración analítica efectuada por los diversos autores hasta los años 90 se aplicaba sobre un escenario totalmente distinto al de hoy. Aquélla es una realidad que, en buena medida, nos es ya extraña. La internacionalización de los mercados, impulsada por el ritmo de la innovación tecnológica, torna aceleradamente en desactualizados nuestros análisis pasados. El mismo Mercosur genera un efecto espacial innegable. Tanto Argentina como Brasil (para hablar de los socios mayores) presentaban previamente un centro de gravedad económico. En el Brasil, el triángulo Belo Horizonte-Río-Porto Alegre. En Argentina, el foco litoraleño en torno a Buenos Aires. Pero hoy, por la integración, esos "centros de gravedad" se ven desplazados. Lo cual modifica "per se" las localizaciones óptimas preexistentes, pudiéndose generar cambios importantes de radicación al alterarse los incentivos. Dando lugar, por ende, a áreas receptoras y a áreas abandonadas.

Esta realidad nos exige nuevos estudios aplicados sobre un espacio que "espontáneamente" define nuevos territorios económicos. Los temores a los impactos regionales (perversos) que estas nuevas realidades (a veces ineludibles) pueden dar lugar, presiden nuestras preocupaciones cotidianas como argentinos; y en algunos casos como gestores de política, o como investigadores.

En cuanto al debatido fenómeno de la convergencia (o al menos de la evolución) de las economías regionales ha tenido sus cultores en el caso argentino. Hace un par de décadas, los pocos trabajos sobre el particular tema regional eran resultado del esfuerzo de contados académico, como Alejandro Rofman y el dúo Nuñez Miñana - Porto, pero desde los años 80 esto ha revertido. Primero, en el plano de las finanzas públicas, con las señeras publicaciones de Alberto Porto sobre el tema de la coparticipación federal, y más recientemente con los trabajos de M. Capello y C. Ponce, y Miguel Asensio (que merecieron el Premio Anual de la FACPCE 1995/96, sobre el Federalismo Fiscal); sin olvidar, por supuesto, la flamante publicación de la laboriosa Comisión Asesora del CPCE de Córdoba titulada "Coparticipación Federal de Impuestos" (CPCE, Córdoba, julio 1999).

Luego, han seguido trabajos más amplios en sus intereses que el mero problema fiscal, así la publicación de Guido Porto, "Las Economías Regionales en la Argentina" (Premio Arcor 1995), y que tuviera por antecedente un ensayo del mismo autor en la Reunión Anual de la AAEP de 1994. Es también más que interesante la publicación anual del Instituto de Investigaciones de la Bolsa de Comercio de Córdoba ("Balance de la Economía Argentina"), con las plumas de J. Koroch y G. Utrera, bajo la dirección de Raúl Hermida. Su segunda parte, y en especial su Capítulo 9, en su edición de 1998, constituye un destacable aporte al debate regional y a la evidencia empírica de la convergencia (o divergencia) entre provincias argentinas.

#### **4.2. ESTUDIOS DE LA CONVERGENCIA ENTRE LAS PROVINCIAS DE NUESTRO PAÍS**

Este tema ha sido explorado por algunos investigadores como G. Porto (en trabajos de 1994 y 1996), Willington (1998), Utrera y Koroch (1998), y Adriana Marina (2001) .En estos trabajos se avanzó en lo atinente a convergencia beta y sigma, así como sobre las variables

que afectan los “estados estacionarios”. Para un rápido resumen presentamos el cuadro siguiente.

| <b>Autor</b>                      | <b>Período Analizado</b>                     | <b>Convergencia Beta absoluta</b>                           | <b>Convergencia Beta condicionada</b>   | <b>Convergencia Sigma</b>     |
|-----------------------------------|--|---|---|-------------------------------|
| G. Porto(1994)                    | 1953-1980                                    | Se rechaza  | Se rechaza  |                               |
| G. Porto (1995 y 1996)<br>PBG pc. | 1980-1988                                    | Se rechaza  | Se rechaza  | Se rechaza (aumenta sigma)    |
| G. Porto(1995 y 1996)<br>PBI pc.  | 1980-1988                                    | No se rechaza   | No se rechaza (condicionada por infraestructura)  | Se rechaza                    |
| Utrera y Koroch (1998)            | 1953-1994                                    | Se rechaza  | No se rechaza   | No muestra tendencia definida |
| Adriana Marina (2001)             | Diferentes subperíodos desde 1884 Hasta 1994 | Se rechaza (así para producto pc y producto por trabajador) | Se acepta para producto pc 1959/94 y 1983/94<br>Se acepta también para producto por ocupado |                               |

**Willington (1998)** llega a la conclusión (basada empíricamente) de que las variables fundamentales que definen los distintos “estados estacionarios” resultan ser el nivel inicial de producto y el stock de capital humano preexistente. En **Utrera y Koroch (1998)**, se apunta que las cifras y evidencia que han trabajado indican un efecto positivo sobre el nivel de los “estados estacionarios” tanto de la educación como de la inversión pública; y un efecto negativo del gasto público *corriente*.

En cuanto hace a la convergencia (o su contracara, la persistencia de las desigualdades entre provincias, e incluso de divergencia en su evolución), en Willington se señala que “*cada provincia converge a su propio estado estacionario y a una velocidad diferente del resto*”. A su vez, la hipótesis de **convergencia absoluta** del PBGpc se rechaza tanto en Porto, como en Utrera y Koroch y en Adriana Marina(2001); pero se acepta una **convergencia condicional** “*una vez que se mantiene constante el nivel de alfabetismo*” (Utrera y Koroch, 1998). A similar conclusión llega Marina, aunque con matices de acuerdo a los subperíodos de análisis (p.ej. se acepta una convergencia condicional para el período 1959-1994 y se rechaza para otros), señalándose que los condicionantes (en especial, la alfabetización para el período 1959-1994 y 1983-1994) corrigen de modo definido la “velocidad de convergencia”.

En Utrera y Koroch, se lee que **el coeficiente Beta** de 0.03 (y significativo estadísticamente) con la condicionalidad del nivel de alfabetismo, **constituye evidencia en contra de los modelos de crecimiento endógeno y a favor del neoclásico**; y, de acuerdo a los resultados, las provincias argentinas convergerían a diferentes estados estacionarios, reduciendo las brechas que las separan de éstos a una tasa de aproximadamente el 3% anual y, como ya dijimos, las diferencias en el nivel de educación afectarían en forma favorable el nivel de dichos “estados estacionarios”.

**Otro fenómeno a considerar**, de la misma familia que la convergencia, **es la aproximación, entre economías regionales, en los valores de ciertas variables**. Tal como hemos afirmado en alguna oportunidad anterior, aunque ningún esquema teórico lo explique (por ahora) es un hecho que, en el caso concreto de las provincias argentinas, algunos indicadores, por ejemplo del mercado laboral (tasa de desempleo, tasa de ocupación, tasa de actividad), presentan una evolución que podríamos bautizar como “**equiparación**” (Figueras y

Ponce, 1998). En Porto (1994), se trabaja el mismo aspecto de “convergencia en indicadores de bienestar” corriendo una regresión simple por MCO entre tasa de crecimiento de cada índice durante el período y su nivel inicial; observándose una relación negativa (y significativa) en todos los casos (nivel de desarrollo, alfabetismo, necesidades básicas, mortalidad) entre las dos variables, **indicando que se estaría ante un importante proceso de convergencia en bienestar** (aunque, como señaláramos, esta circunstancia no se diera en el caso de producto por habitante). A similares conclusiones se llega en Figueras y Ponce, si bien en base a distinto instrumental.

Un análisis similar vinculado a los aspectos del mercado de trabajo puede encontrarse en el libro "La desocupación en Argentina: una visión regional" de Díaz Cafferata y Figueras (1999). Las conclusiones a que se llega es que, en alguna medida (al igual que en el caso de los indicadores de bienestar, o de desarrollo social), operaría una cierta "convergencia", si se nos consiente el término.

Por último, para cerrar estas breves acotaciones debe decirse que la aproximación o convergencia “en bienestar” (aunque no necesariamente se logre en nivel de producto por habitante) es una meta anhelada. No es de olvidar que el propósito de alcanzar una **"equidad horizontal"** (es decir, entre regiones) es hoy por hoy una ambición extendida en política económica. Así en la última versión del Tratado de la Unión Europea en Maastricht '92 y Amsterdam '97 se enfatiza que uno de los objetivos centrales es que los beneficios de la integración se distribuyan lo más ampliamente posible desde el punto de vista territorial, señalando acciones que permitirían lograr esa convergencia anhelada, y a ello apuntan los llamados fondos estructurales (FEDER y FSE) y el Fondo de Cohesión.

Los diferentes “estados estacionarios” y las performances detectadas por los distintos estudios tienen mucho que enseñar acerca de las políticas a implementar para alcanzar esta equidad pretendida. En Willington *op.cit.* se transcribe una aguda acotación de Canova y Marcet en un trabajo de 1995 “... las políticas actuales de redistribución y desarrollo... no están funcionando; las regiones ricas pueden ser cargadas con mayores impuestos para favorecer a las más pobres por solidaridad, pero no con la esperanza de que estas transferencias impulsarán el desarrollo de las pobres”. Esto se opina en función de que existen diferencias estructurales entre las regiones que impedirían (aún igualando las “variables de control”) una aproximación convergente. Sin embargo, los análisis para el caso de nuestras provincias señalan una **“aproximación” en bienestar** (Porto 1994; Figueras y Ponce, 1998), como era presumible pues el **“subsidio”** de gasto público financiado **“extrarregión”** (con fondos nacionales) **favorece el standard de vida en las provincias pues da lugar a un efecto multiplicador favorable en el corto plazo** (en especial, en el área de servicios), **pero no necesariamente contribuye al desarrollo cierto de sus fuerzas productivas** (que se reflejaría en la evolución del producto por habitante). Es más, podríamos incluso arriesgar la hipótesis que **quizás este subsidio obstruya**, en el corto plazo, **el mecanismo de convergencia**, al no incentivar la migración de los factores excedentes.

#### 4.3 EVIDENCIA EMPÍRICA SOBRE CONVERGENCIA BETA

En el presente apartado se estudiará la evidencia empírica para las provincias argentinas en cuanto al fenómeno de convergencia económica, según las distintas definiciones ya mencionadas. Empezaremos partiendo de la definición de convergencia absoluta y estimando la ecuación (1) según los datos disponibles, no sólo para el producto bruto geográfico per cápita (PBGpc), sino para las 9 grandes divisiones (GD) del mismo <sup>(8)</sup> y el producto bruto geográfico a nivel (PBG), con sus respectivas GD. El interés de dicho análisis de convergencia se vuelve relevante por las consecuencias de la misma en el

---

<sup>8</sup> GD1: agricultura, pesca y ganadería, GD2: minas y canteras, GD3: industria manufacturera, GD4: electricidad, gas y agua, GD5: construcción, GD6: comercio, restaurantes y hoteles, GD7: transporte, almacenamiento y comunicaciones, GD8: establecimientos financieros, y GD9: servicios gubernamentales y personales

bienestar social de las diversas regiones, y en consideración del ambicionado objetivo de equidad entre las provincias.

Un estudio a nivel de regiones de un mismo país refleja una coherencia mayor con el enfoque elegido que si el nivel de estudio fuera entre países, debido a que la hipótesis de que los sistemas económicos poseen las mismas características estructurales es de más natural cumplimiento. La cercanía geográfica y la historia en común conlleva a que existan elementos culturales, institucionales y climáticos en común. Por lo tanto, **dentro del marco de la convergencia absoluta, el supuesto de homogeneidad estructural es más realista**, mientras que dentro del marco de la convergencia condicional, la omisión de variables relevantes<sup>9</sup> (determinantes del estado estacionario) es menos probable.

#### 4.3.1 CONVERGENCIA ABSOLUTA

Se entiende por convergencia absoluta el fenómeno por el que se observa, analizando datos de corte transversal del crecimiento (previa selección de una variable relevante como “proxy” de dicho crecimiento) de ciertas unidades estadísticas, una relación inversa (significativa) entre el nivel<sup>10</sup> de la variable relevante y su crecimiento.

Como ya hemos mencionado, no solo incluimos como variable relevante para estudiar a la renta per cápita de las provincias, sino también a los valores per cápita de las 9 GD del PBG y a las variables en niveles tanto del PBG como de las GD. Los datos de corte transversal con que se cuenta corresponden a las series de PBG, subdividido en 9 grandes divisiones desde 1980 y hasta 1998. La ecuación a estimar no corresponde exactamente a (1), sino a una ecuación no lineal equivalente a la anterior:

$$(1/T) \left[ \ln(y_{t+T}^i) - \ln(y_t^i) \right] = \omega - [(1 - \exp(-\beta'T))/T] \ln(y_t^i) + u_t^i \quad (1')$$

donde  $y_t^i$  representa la variable relevante sobre crecimiento (ya sea el PBG o una GD), T es la duración del período analizado,  $u_t^i$  es una variable de perturbaciones y el parámetro de interés es  $\beta'$ . **Para que se verifique la convergencia beta absoluta el estimador muestral de  $\beta'$  debe ser positivo y estadísticamente significativo.**

La ventaja de estimar (1') en vez de (1) es que el modelo exponencial<sup>11</sup> nos permite no sólo establecer si ocurre la convergencia, sino que además el parámetro  $\beta'$  nos brinda la *velocidad de convergencia*. El concepto de velocidad de convergencia es otro de los términos clave en la literatura de la convergencia y mide la rapidez con que los países se acercan a su estado estacionario.

##### 4.3.1.1 CONVERGENCIA ABSOLUTA DE LAS VARIABLES A NIVEL

A continuación presentamos en el cuadro I los resultados obtenidos para el PBG y las 9 GD a nivel. Dicha tabla ha sido dividida en tres, el período total para el que se cuenta con datos (de 1980 a 1998) y los subperíodos de 1980 a 1989 y 1989 a 1998. Para cada períodos, se presenta el coeficiente beta prima  $\beta'$  estimado (beta'), junto con su correspondiente desviación estándar (DE(beta')), el estadístico t observado en la muestra (t-

<sup>9</sup> Una práctica común es la inclusión dentro de las regresiones múltiples de variables “dummy” que diferencien regiones geográficas. Estas variables son una mejora en términos econométricos, puesto que mejoran la proporción de la variabilidad de las tasas de crecimiento explicada por el modelo, pero conceptualmente no se lo puede considerar un gran avance, ya que no se logra identificar a la causa de dicha diferencia en el desempeño de los países de una región y el resto.

<sup>10</sup> Se suele considerar el nivel inicial, pero dicha relación negativa se debe comprobar tanto para el nivel inicial como para cualesquiera de los otros. Por lo tanto, dicha distinción es irrelevante.

<sup>11</sup> Otra diferencia entre  $\beta$  y  $\beta'$  es que en (1') la tasa de crecimiento se multiplica por (1/T). El cambiar la longitud de período analizado, medida por T, implica que no se puedan comparar las velocidades de convergencia usando  $\beta$ . Por el contrario, el empleo de  $\beta'$  sí permite realizar comparaciones.

stat) y la probabilidad asociada a dicho estadístico t observado al analizarse la hipótesis nula de que  $\beta'$  es igual a cero (prueba de dos colas) (t-stat)), el valor del  $R^2$  y  $R^2$ -ajustado de la ecuación, y la probabilidad del estadístico F en donde la hipótesis nula es que todos los coeficientes son iguales a cero (F-prob).

CUADRO I: CONVERGENCIA BETA ABSOLUTA – VARIABLES A NIVEL

|                   | PBG    | GD1   | GD2    | GD3    | GD4   | GD5    | GD6    | GD7    | GD8    | GD9    |
|-------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PERÍODO 1998-1980 |        |       |        |        |       |        |        |        |        |        |
| Beta'             | 0.010  | 0.012 | 0.007  | 0.023  | 0.014 | 0.001  | 0.006  | 0.007  | 0.006  | 0.010  |
| DE(beta')         | 0.004  | 0.005 | 0.007  | 0.008  | 0.003 | 0.005  | 0.003  | 0.004  | 0.003  | 0.004  |
| t-stat            | 2.616  | 2.295 | 1.023  | 3.016  | 5.281 | 0.228  | 1.869  | 1.507  | 1.711  | 2.457  |
| P(t-stat)         | 0.016  | 0.032 | 0.318  | 0.006  | 0.000 | 0.822  | 0.075  | 0.146  | 0.101  | 0.022  |
| R2                | 0.273  | 0.240 | 0.054  | 0.387  | 0.621 | 0.002  | 0.149  | 0.104  | 0.129  | 0.247  |
| R2-ajust          | 0.240  | 0.204 | 0.009  | 0.359  | 0.603 | -0.043 | 0.111  | 0.064  | 0.089  | 0.212  |
| F-prob            | 0.009  | 0.018 | 0.286  | 0.001  | 0.000 | 0.820  | 0.062  | 0.123  | 0.085  | 0.014  |
| PERÍODO 1989-1980 |        |       |        |        |       |        |        |        |        |        |
| Beta'             | 0.019  | 0.006 | 0.007  | 0.045  | 0.018 | 0.024  | 0.010  | 0.015  | 0.003  | 0.020  |
| DE(beta')         | 0.007  | 0.004 | 0.011  | 0.014  | 0.006 | 0.012  | 0.006  | 0.006  | 0.007  | 0.007  |
| t-stat            | 2.711  | 1.406 | 0.707  | 3.151  | 3.249 | 1.922  | 1.596  | 2.454  | 0.420  | 2.842  |
| P(t-stat)         | 0.013  | 0.174 | 0.487  | 0.005  | 0.004 | 0.068  | 0.125  | 0.023  | 0.679  | 0.010  |
| R2                | 0.285  | 0.090 | 0.025  | 0.406  | 0.362 | 0.173  | 0.112  | 0.239  | 0.008  | 0.305  |
| R2-ajust          | 0.252  | 0.047 | -0.022 | 0.379  | 0.333 | 0.135  | 0.072  | 0.204  | -0.037 | 0.274  |
| F-prob            | 0.007  | 0.163 | 0.472  | 0.001  | 0.002 | 0.043  | 0.109  | 0.015  | 0.675  | 0.005  |
| PERÍODO 1998-1989 |        |       |        |        |       |        |        |        |        |        |
| Beta'             | 0.001  | 0.019 | 0.009  | 0.003  | 0.015 | -0.003 | 0.006  | 0.000  | 0.011  | 0.002  |
| DE(beta')         | 0.003  | 0.010 | 0.010  | 0.006  | 0.007 | 0.013  | 0.007  | 0.007  | 0.005  | 0.006  |
| t-stat            | 0.411  | 1.926 | 0.891  | 0.418  | 2.022 | -0.206 | 0.865  | -0.027 | 2.361  | 0.288  |
| P(t-stat)         | 0.685  | 0.068 | 0.383  | 0.680  | 0.056 | 0.839  | 0.397  | 0.978  | 0.028  | 0.776  |
| R2                | 0.008  | 0.173 | 0.039  | 0.008  | 0.176 | 0.002  | 0.035  | 0.000  | 0.218  | 0.004  |
| R2-ajust          | -0.037 | 0.134 | -0.006 | -0.037 | 0.138 | -0.043 | -0.009 | -0.045 | 0.183  | -0.041 |
| F-prob            | 0.683  | 0.048 | 0.364  | 0.676  | 0.042 | 0.841  | 0.384  | 0.978  | 0.021  | 0.774  |

Fuente: Elaboración propia

La lectura del cuadro nos permite observar que para un nivel de significación del 5%, **encontramos evidencia empírica favorable a un fenómeno de convergencia en las variables a nivel en el período 98-80**, para: PBG, GD1, GD3, GD4 y GD9. Si permitiéramos un nivel de significación de solo 10%, deberíamos incluir dentro del grupo de convergencia a la GD6. Es de notar que **el valor del  $R^2$  y  $R^2$ -ajustado** muestran un valor inusualmente alto para GD4 (mayor al 60%) y bastante elevado para GD3 (mayor al 35%) por incluir tan solo una variable independiente aparte de la constante. También es notorio el muy reducido valor de dichos conceptos para GD2, GD7 y en especial GD5. **Al observar F-prob** podemos notar que justamente GD2, GD7 y GD5 (nuevamente de forma especial) poseen valores elevados, por lo que se rechazaría por completo la relevancia estadística de la ecuación estimada. Con un nivel de alfa crítico de 5% para la prueba F, también en GD6 y GD8 caerían en la zona de rechazo.

Si dividimos el lapso estudiado en dos subperíodos, **en el período 1989- 1980**, para un nivel de significación de 5%, podemos concluir que hay evidencias de convergencia para: PBG, GD3, GD4, GD7 y GD9, agregándose GD5 si el nivel de significación es de 10%. Con respecto al  $R^2$  y  $R^2$ -ajustado, vuelven a ser prometedores los valores de GD3 y GD4 (superiores en todos los casos al 33%), pero sin alcanzar los niveles anteriores. Con

respecto a F-prob, siguen cayendo en la zona de rechazo para un alfa crítico de 5% GD2, GD6 y GD8, sumándose GD1.

A su vez, **para el período 1998-1989** observamos, para un nivel de significación de 5%, que solamente para GD8 podemos concluir que se produce un fenómeno de convergencia, agregándose GD1 y GD4 si el nivel de significación es del 10%. Tanto  $R^2$  como  $R^2$ -ajustado muestran valores muy bajos (menores al 22% en todos los casos). En cuanto a F-prob, para un nivel de significación del 10%, para PBG, GD2, GD3, GD5, GD6, GD7 y GD9, se rechaza la relevancia estadística de la ecuación estimada.

**Como vemos, los resultados no son muy concluyentes, ya que las inferencias que se realizan para el período completo, suelen ser contradichas por las conclusiones que se obtienen para los subperíodos.** Sólo para GD4 (Electricidad, gas y agua) existen evidencias fuertes a favor de la existencia de convergencia beta absoluta. Nótese, por otra parte, que la evidencia a favor de la convergencia es ligeramente menos favorable para el subperíodo 1998-1989 puesto que el resultado obtenido es sólo significativo al 5,6%.

**En cuanto a la velocidad de convergencia**, cuyo estimador es el beta, se aprecia que para aquellos casos en que no se rechaza la hipótesis de convergencia absoluta, se obtienen valores de beta entre 1% y 4.5%, pero sólo en dos ocasiones de 15 sobrepasa el 2%. Por lo tanto, dicha velocidad de convergencia muestra ser muy baja. Para la GD4 (Electricidad, Gas y Agua), el rubro en que se encuentra mayor evidencia a favor de un fenómeno de convergencia, los valores varían entre 1.4% y 1.8%. **Esto sugeriría, de aceptarse nuestra propuesta de análisis, que las jurisdicciones no se aproximan en su tamaño. Los indicios apuntan más bien en la dirección contraria; lo cual indicaría la inexistencia de “desconcentración”.**

#### 4.3.1.2 CONVERGENCIA ABSOLUTA DE LAS VARIABLES PER CÁPITA

Pasemos ahora a los resultados obtenidos de estimar (1') para **el PBG y las GD en términos per cápita**. La información se muestra de forma resumida en el cuadro II.

**Los resultados para las variables per cápita son más adversos todavía que para las variables a nivel. Para el período total 98-80**, tanto para un nivel de significación de 10% o 5%, sólo se encuentra evidencia a favor de la convergencia para GD4, siendo los valores de  $R^2$  y  $R^2$ -ajustado mayores al 55%. Para el resto de las variables dichos conceptos adquieren valores muy bajos: de 17.6% y 13.9 para GD3 respectivamente y menores al 5% para el resto. Observando F-prob y exigiendo un alfa de 5%, no se rechaza la hipótesis nula de irrelevancia de todos los parámetros sólo para GD3 y GD4.

**Cuando analizamos el subperíodo 1989-1980** vemos que ni siquiera GD4 muestra un coeficiente beta estadísticamente significativo para un nivel de significación del 5%, pero que si relajamos dicho nivel a 10%, nuevamente GD4 muestra un valor significativo, junto con GD8 y GD9; y son justamente estas tres GD las que muestran un estadístico F tal que se rechaza la no significatividad de ninguno de los parámetros de la regresión (con un alfa de 5% para GD4 y de 10% para GD8 y GD9), pero como el valor para beta es negativo en GD8, el signo no es el esperado rechazándose la convergencia absoluta. Al chequear los  $R^2$  y  $R^2$ -ajustado en ninguno de los casos se puede superar el 17%.

**Por último, en el subperíodo 1998-1989** encontramos evidencia empírica favorable a un fenómeno de convergencia en GD4, GD5 y GD8, para un nivel de significación de 5%, siendo las mismas variables que muestran un valor de F-prob menor al 5% y  $R^2$  y  $R^2$ -ajustados no muy elevados. El resto de los agregados muestra valores de beta' no significativos, F-prob adversos y valores muy bajos de  $R^2$  y  $R^2$ -ajustado (menores al 12%).

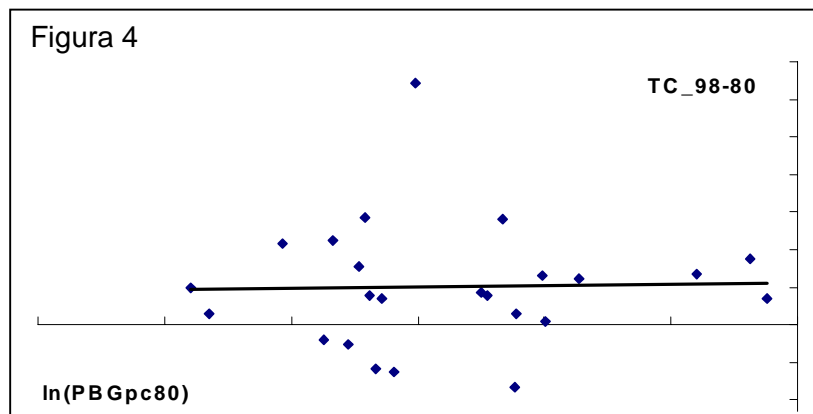
CUADRO II: CONVERGENCIA BETA ABSOLUTA – VARIABLES PER CÁPITA

|                          | PBGpc  | GD1pc  | GD2pc  | GD3pc | GD4pc | GD5pc  | GD6pc  | GD7pc  | GD8pc  | Gd9pc  |
|--------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>PERÍODO 1998-1980</b> |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |
| Beta'                    | -0.001 | 0.002  | 0.005  | 0.029 | 0.022 | 0.011  | 0.005  | -0.005 | 0.000  | 0.007  |
| DE(beta')                | 0.006  | 0.011  | 0.005  | 0.017 | 0.005 | 0.015  | 0.007  | 0.006  | 0.005  | 0.008  |
| t-stat                   | -0.112 | 0.197  | 0.913  | 1.654 | 4.454 | 0.734  | 0.738  | -0.759 | 0.072  | 0.810  |
| P(t-stat)                | 0.912  | 0.846  | 0.372  | 0.112 | 0.000 | 0.471  | 0.469  | 0.456  | 0.943  | 0.427  |
| R2                       | 0.001  | 0.002  | 0.041  | 0.176 | 0.574 | 0.029  | 0.027  | 0.024  | 0.000  | 0.033  |
| R2-ajust                 | -0.045 | -0.046 | -0.004 | 0.139 | 0.555 | -0.015 | -0.018 | -0.021 | -0.045 | -0.011 |
| F-prob                   | 0.912  | 0.843  | 0.352  | 0.041 | 0.000 | 0.426  | 0.447  | 0.474  | 0.943  | 0.399  |
| <b>PERÍODO 1989-1980</b> |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |
| Beta'                    | 0.003  | 0.002  | 0.003  | 0.044 | 0.022 | -0.021 | 0.021  | 0.017  | -0.017 | 0.028  |
| DE(beta')                | 0.013  | 0.012  | 0.008  | 0.031 | 0.011 | 0.018  | 0.014  | 0.012  | 0.009  | 0.016  |
| t-stat                   | 0.239  | 0.202  | 0.335  | 1.389 | 1.916 | -1.172 | 1.488  | 1.476  | -1.866 | 1.734  |
| P(t-stat)                | 0.813  | 0.842  | 0.741  | 0.179 | 0.068 | 0.254  | 0.151  | 0.154  | 0.075  | 0.097  |
| R2                       | 0.003  | 0.002  | 0.005  | 0.116 | 0.169 | 0.049  | 0.109  | 0.104  | 0.120  | 0.150  |
| R2-ajust                 | -0.043 | -0.046 | -0.042 | 0.076 | 0.131 | 0.006  | 0.069  | 0.063  | 0.080  | 0.112  |
| F-prob                   | 0.811  | 0.840  | 0.738  | 0.103 | 0.046 | 0.297  | 0.115  | 0.124  | 0.097  | 0.061  |
| <b>PERÍODO 1998-1989</b> |        |        |        |       |       |        |        |        |        |        |
| Beta                     | -0.001 | 0.013  | 0.008  | 0.014 | 0.041 | 0.075  | 0.013  | -0.017 | 0.020  | -0.003 |
| DE(beta)                 | 0.006  | 0.021  | 0.008  | 0.009 | 0.014 | 0.033  | 0.017  | 0.011  | 0.007  | 0.012  |
| t-stat                   | -0.125 | 0.631  | 1.095  | 1.545 | 2.917 | 2.289  | 0.740  | -1.556 | 2.932  | -0.227 |
| P(t-stat)                | 0.902  | 0.535  | 0.286  | 0.137 | 0.008 | 0.032  | 0.467  | 0.134  | 0.008  | 0.823  |
| R2                       | 0.001  | 0.021  | 0.058  | 0.110 | 0.361 | 0.327  | 0.027  | 0.087  | 0.320  | 0.002  |
| R2-ajust                 | -0.045 | -0.026 | 0.013  | 0.070 | 0.332 | 0.297  | -0.017 | 0.045  | 0.289  | -0.043 |
| F-prob                   | 0.902  | 0.510  | 0.269  | 0.113 | 0.002 | 0.003  | 0.441  | 0.162  | 0.004  | 0.825  |

Fuente: Elaboración propia

Vemos que la GD4 es el único agrupamiento sectorial que muestra evidencia consistentemente favorable con la hipótesis de convergencia beta absoluta, siendo para las demás variables casi completamente adversa toda la evidencia empírica encontrada. Sólo en el subperíodo 1998-1989 puede encontrarse para GD8 y GD5 evidencia favorable a la convergencia, con valores de F-prob menores a 5% pero con R<sup>2</sup> y R<sup>2</sup>-ajustado muy modestos, entre 33% y 27% solamente.

Para el caso de PBG per cápita, resulta muy claro, a partir de sus P(t-stat) observados, que la evidencia en contra de la hipótesis de convergencia es muy fuerte. Como vemos en la Figura 4, la relación entre tasa de crecimiento y nivel inicial de PBG per cápita no sólo no es significativa, sino que la línea de regresión posee una muy leve pendiente positiva.



#### 4.3.1.3 VELOCIDAD DE CONVERGENCIA

Si nos remitimos a la que opera entre distintas naciones, varios autores (Barro y Sala-i-Martin (1992), Sala-i-Martin (1999), etc.) proclaman que la evidencia internacional muestra que dicha velocidad de convergencia es estable en un valor que gira alrededor de un 2%. La importancia de dicho resultado implica que la productividad decreciente del capital físico y humano se verifica, pero que es muy lenta, por lo que el fenómeno de convergencia se demora bastante.

Con esta argumentación *in mente*, y observando los cuadros de nuestro trabajo vemos que los valores de beta muy raramente sobrepasan el 3% (solo en tres casos).

Para los casos en que se acepta la existencia de convergencia absoluta de las variables per cápita, la velocidad de convergencia varía de 2% a 7.5%, por lo que se verifica una rapidez mayor que en las variables a nivel. En el caso de la GD4, beta asume un valor de 2.2% para el período total, pero en el subperíodo 1989-1998 se registra un incremento de la velocidad.

#### 4.3.2 CONVERGENCIA CONDICIONAL

Dados los resultados anteriores, ingresamos al análisis de la llamada **convergencia condicional**. Se define como **convergencia condicional** al fenómeno por el cual se observa, analizando datos de corte transversal del crecimiento (previa selección de una variable relevante como “proxy” de dicho crecimiento) de ciertas unidades estadísticas, una relación inversa (significativa) entre el nivel<sup>12</sup> de la variable relevante y su crecimiento, **después de tener en cuenta explícitamente la diversidad de los estados estacionarios**, dada cada *distinta* unidad estadística de relevamiento (para nuestro caso, las provincias argentinas).

Si se considera que las economías comparadas poseen características estructurales diferentes, se deben incluir dentro del análisis los determinantes de las diferencias de los estados estacionarios a través de regresiones múltiples<sup>13</sup>. Este tipo de análisis no sólo nos faculta a estudiar la convergencia explicitando la existencia de distintos estados estacionarios, sino que nos permite indagar sobre qué variables son los determinantes del crecimiento.

<sup>12</sup> Tal como ya señalamos en una nota al pie anterior, *por lo general* se suele considerar el nivel inicial, pero dicha relación negativa se debe comprobar tanto según el nivel inicial como cualquier otro. Por lo tanto, dicha distinción es irrelevante.

<sup>13</sup> Alternativamente se puede implementar un procedimiento de dos etapas: analizar los determinantes del crecimiento realizando una regresión entre la tasa de crecimiento y como regresores proxies de dichos determinantes, y en una segunda etapa realizar la regresión entre los residuos de la etapa anterior y el nivel inicial de la variable relevante de crecimiento.

Por lo tanto, se incluye en el análisis una cuestión tanto o más importante que el propio fenómeno de convergencia: **los determinantes del crecimiento** que permiten explicar a qué se deben las diferencias en las performances de largo plazo de distintas economías, y aislando los factores claves que conducen a países “milagro” o a países “desastre”.

La ecuación a estimar no corresponde exactamente a (1), sino a una ecuación no lineal equivalente a la anterior:

$$(1/T)[\ln(y_{t+T}^i) - \ln(y_t^i)] = \omega - [(1 - \exp(-\beta' T))/T]\ln(y_t^i) + \delta X_t^i + u_t^i \quad (2')$$

en que  $y_t^i$  representa la variable relevante sobre crecimiento (ya sea el PBG o una GD), T es la duración del período analizado  $X_t^i$  es un vector compuesto de proxies de los determinantes del estado estacionario,  $u_t^i$  es una variable de perturbaciones y el parámetro de interés es  $\beta'$  (velocidad de convergencia). Para que se verifique la convergencia beta condicional, el estimador muestral de  $\beta'$  debe ser positivo y estadísticamente significativo.

En cuanto a los determinantes del estado estacionario incluidos en X, se consideraron una serie de variables (todas en logaritmos naturales) que se detallan a continuación:

**PBG/PBI:** proporción del PBG de cada provincia en el PBI del país

**EDSEC:** Matriculación de nivel medio de cada provincia en educación común como proporción del total nacional

**GTOPUBpc:** Gasto público per cápita, en miles de pesos constantes de 1991

**GD5/PBG:** proporción de la Gran División 5 en el total de PBG de cada provincia

**RTP/GP:** cociente entre Recursos Tributarios Propios de cada provincia y su Gasto Público

**GPER/GT:** cociente entre Gasto en Personal de cada provincia y su Gasto Público

**GIR/GP:** cociente entre Gasto en Inversión Real Directa de cada provincia y su Gasto Público

La **participación del PBG** de la provincia con respecto al PBI nacional se la considera “proxy” de las economías de escala existentes en los centros urbanos debido a la concentración económica. El **nivel de educación secundario** es un muy conocido indicador de capital humano, muy frecuentemente utilizado en el campo del crecimiento, tomándose como “proxy” el nivel de matriculación provincial de alumnos de educación común del nivel medio. Se ha normalizado el nivel de matriculación con respecto al nivel nacional (igual a la sumatoria de las matriculaciones en cada provincia), con el objetivo de homogeneizar los datos con que se contaba pues las fuentes que se disponían eran de diversa naturaleza<sup>14</sup>. La calidad de los resultados obtenidos ha mejorado mucho al normalizarlos. En cuanto a la **participación de la GD5** (Construcción) en el PBG, se la utilizará como “proxy” de la tasa de inversión; y ello se justifica ya que la construcción es el ítem más importante de la Inversión Bruta, llegando a ser casi su 80% a nivel nacional.

El incluir la **proporción de Recursos Tributarios Propios** con respecto al Gasto Público total de la provincia nos permite identificar las provincias menos dependientes de los fondos de la Coparticipación Nacional (y por lo tanto del gobierno Nacional) y con capacidad propia para llevar adelante políticas activas discrecionales. El régimen de coparticipación nacional puede generar desincentivos a las provincias para realizar esfuerzos de financiamiento propio. En aquellas provincias cuya proporción de sus fuentes genuinas de financiamiento en sus gastos totales sea mayor, es de esperar mayor capacidad de gestión y mayor eficiencia. La **proporción del Gasto en Inversiones Reales Directas** según ejecuciones presupuestarias provinciales en el Gasto Total de la provincia trata de captar la importancia de la Inversión Pública como motor de crecimiento. Y por último, la **proporción**

<sup>14</sup> Ello se vuelve de vital importancia más adelante, cuando al realizar datos de panel debamos contar con series de tiempo. Las series de tiempo con las que se contaba eran incompletas (faltando los años 1989, 1990, 1992 y 1995) y de diversa naturaleza: el censo de 1991, relevamientos provinciales y años en que el gobierno nacional omite la matriculación en ciertos colegios de jurisdicción nacional.

**del Gasto en Personal** del Gasto total del estado provincial es un indicador de la importancia del empleo estatal en el mercado laboral.

Los diversos resultados que se obtienen al llevar a cabo la estimación directa de (2') en el período 1978-1980 y los subperíodos 1978-1979 y 1980-1980 no son satisfactorios, por ser muy vagos y contradictorios. La amplitud de las conclusiones a las que se llega, los vuelve de dudoso valor, verificándose continuas refutaciones entre las diversas grandes divisiones y, lo que es aún más problemático, entre los diversos períodos de análisis que se adopten. Por lo tanto cualquier conclusión que se presente es objetable (tanto en cuanto a la existencia o no de convergencia como a determinantes del crecimiento), en especial siguiendo las críticas que abren los lineamientos de Levine and Renelt y la importancia de la significación estadística.

**Es por dicha falta de robustez** que hemos optado por **no presentar los resultados** y continuar con técnicas más avanzadas que nos permitan superar estas dificultades.

La falta de robustez de los resultados de la convergencia condicional puede ser atribuida a variables omitidas, es decir, variables que no hayan sido tenidas en cuenta en las regresiones múltiples realizadas. Si las variables regresoras incluidas en X poseen algún tipo de correlación con la variable omitida, se produce un sesgo en los estimadores de los parámetros  $\delta$  y ello explicaría la poca confiabilidad de los resultados de la regresión múltiple.

**Una típica variable omitida** en los trabajos de convergencia **es el nivel de tecnología inicial**. El nivel tecnológico es uno de los determinantes del crecimiento por excelencia en todos los modelos de crecimiento que se suelen considerar. En el caso del modelo de crecimiento neoclásico, es justamente su tasa de crecimiento el factor que explica el crecimiento a largo plazo. Al ser una variable no observable, se supone (ver Mankiw, Romer y Weil, 1992; cuyo trabajo, para sucesivas referencias, se lo denominará MRW) que el nivel inicial de eficiencia varía aleatoriamente entre países, y esto es utilizado para justificar el término de error "u" en (2'). Por lo tanto, las diferencias en el nivel inicial de tecnología no explican las diferencias en el crecimiento entre las distintas unidades estadísticas.

MRW justifican su supuesto sobre el comportamiento por el hecho de que su modelo posee un  $R^2$  de 80% aproximadamente; y, por lo tanto, es poco lo que las diferencias en el nivel tecnológico pueden explicar. Sin embargo, son poco numerosas las investigaciones que presentan un poder explicativo tan elevado y es importante evitar las distorsiones introducidas por una variable omitida.

La solución es la **utilización de datos de panel**, ya que **como el nivel tecnológico inicial es una variable omitida que es constante en el tiempo, puede ser tratada como un efecto fijo** y utilizar la dimensión temporal de datos de panel para neutralizar su influencia. Un muy completo tratamiento a la temática del nivel tecnológico como variable omitida y sus consecuencias en las regresiones "*a la Barro*" puede encontrarse en Temple (1999), donde el autor realiza una presentación detallada de los problemas econométricos de las regresiones de corte transversal y las posibles soluciones a tener en cuenta. En cuanto a la metodología de datos de panel, se encuentra un buen tratamiento en Hsiao (1986).

Un conjunto de datos de panel consiste en observaciones de una muestra dada de individuos de una población en el tiempo, y por lo tanto nos provee observaciones múltiples en el tiempo (una serie de tiempo) de cada individuo. Para nuestro trabajo, utilizamos series de tiempo de las variables ya descritas para las 23 provincias y Capital Federal. Se opta por utilizar promedios trianuales para eliminar los efectos del ciclo económico, a pesar de que ello disminuye la cantidad de datos disponibles<sup>15</sup>. No se utilizan promedios de mayor longitud ya que ello reduciría drásticamente la disponibilidad de observaciones<sup>16</sup>. Por lo

---

<sup>15</sup> En el caso de EDSEC, al haber años en los que no se disponen datos, no es posible elaborar promedios trianuales para ciertos subperíodos.

<sup>16</sup> La elección del período óptimo de distancia entre las observaciones debe tener en cuenta dos factores: a) la necesidad de eliminar las variaciones de corto plazo para concentrarse en el largo plazo y b) una mayor distancia implica una reducción en los grados de libertad con que se cuenta.

tanto, la variable dependiente es la tasa de crecimiento del PBI (o alguna de las Grandes Divisiones) para tres años.

Nuestras series consisten en: a) para los regresores, valores promedio trianuales de 1980 a 1998 para los determinantes del estado estacionario; y b) **para el nivel inicial de la variable de crecimiento relevante**, su valor para el período inmediato anterior (año no incluido en el cálculo de la tasa de crecimiento trianual).

El uso de datos de panel es una mejora metodológica al combinar la información brindada por corte transversal y series de tiempo, y no basarse solamente en un enfoque que sólo emplea datos de corte transversal. **La ecuación de crecimiento estimada para datos de panel responde a la formulación lineal:**

$$\ln(y_{t+T}^i) - \ln(y_t^i) = \omega_i + \beta \ln(y_t^i) + \delta X_t^i + u_t^i \quad (3)$$

**y a la formulación no lineal:**

$$(1/T) [\ln(y_{t+T}^i) - \ln(y_t^i)] = \omega_i - [(1 - \exp(-\beta' T))/T] \ln(y_t^i) + \delta X_t^i + u_t^i \quad (3')$$

en que todas las variables se encuentran definidas como antes. La ecuación (3) se parece a (2) y (3') a (2'), respectivamente, pero **permitiendo en ambos casos a cada provincia poseer una ordenada al origen particular, independiente de la ordenada de las otras provincias**. Por lo tanto, las diferencias en la ordenada al origen, que anteriormente se incluían en el término de error, se utilizan para explicar una porción de la variabilidad en las tasas de crecimiento. Es la dimensión temporal de la nueva metodología la que permite estimar ordenadas diferentes para cada unidad estadística.

Esta posibilidad de estimar constantes distintas nos permite aislar el efecto de variables omitidas que son persistentes. Al ser su comportamiento persistente, se puede asociar a una constante; y **al permitir que la ordenada al origen varíe, se elimina el sesgo de estimación en los coeficientes asociados a las restantes variables regresoras**.

En este caso, hemos optado por realizar la estimación de (3). Si bien ambas regresiones son equivalentes, (3') nos permitiría obtener directamente la velocidad de convergencia. Sin embargo, al ser una formulación no lineal, requiere la utilización de algoritmos que nos permitan ubicar mínimos globales de la suma de cuadrados de los residuos, a partir de un valor inicial (ver Judge (1985)). Para poder obtener el mínimo global, es necesario partir de diferentes valores iniciales y elegir el menor, entre los diferentes mínimos locales potencialmente obtenidos. A medida que el número de parámetros aumenta, dicha metodología se complica significativamente y es por ello que se ha optado por realizar la estimación lineal, para luego obtener la velocidad de convergencia beta prima a partir de la siguiente expresión:

$$\beta = -[(1 - \exp(-\beta' T))]$$

Operando algebraicamente, a partir de la fórmula anterior, se obtiene:<sup>17</sup>:

$$\Rightarrow \beta' = -\frac{\ln(1 + \beta)}{T}$$

**La ganancia de utilizar la “especificación de efectos fijos” puede verse claramente al comparar los resultados** obtenidos al estimar por datos de panel la ecuación (2) y al estimar (3). El cuadro III presenta los  $R^2$  y  $R^2$ -ajustado para las diez variables relevantes:

<sup>17</sup> Téngase presente T es igual a 3, ya que se utilizan datos trianuales

CUADRO III: EFECTOS FIJOS VS CONSTANTE EN COMÚN

|              | PBGpc  | GD1pc   | GD2pc  | GD3pc  | GD4pc  | GD5pc  | GD6pc  | GD7pc  | GD8pc  | GD9pc  |
|--------------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Ecuación(2)  |        |         |        |        |        |        |        |        |        |        |
| R2           | 0.2590 | 0.0548  | 0.1083 | 0.0968 | 0.1674 | 0.7005 | 0.0869 | 0.0560 | 0.1076 | 0.1382 |
| R2-ajust     | 0.2151 | -0.0038 | 0.0530 | 0.0433 | 0.1181 | 0.6827 | 0.0328 | 0.0001 | 0.0547 | 0.0871 |
| Ecuación (3) |        |         |        |        |        |        |        |        |        |        |
| R2           | 0.7854 | 0.3172  | 0.4111 | 0.5514 | 0.3665 | 0.8744 | 0.4112 | 0.3655 | 0.3976 | 0.4260 |
| R2-ajust     | 0.7259 | 0.1258  | 0.2459 | 0.4272 | 0.1912 | 0.8397 | 0.2482 | 0.1899 | 0.2308 | 0.2672 |

Fuente: Elaboración Propia

Como vemos, las ganancias en poder explicativo del modelo son grandes, en especial para el caso del PBGpc y GD3pc, en los cuales se pasa de explicar un 26% y 9,7% de la variabilidad de la tasa de crecimiento a un 78,5% y 55% respectivamente. En todos los casos, excepto GD4 y GD5, se **duplica el poder explicativo de las estimaciones**, siendo las ganancias en términos de R<sup>2</sup>-ajustados aún mayores.

La tabla anterior, también nos permite observar el poder explicativo de las variables utilizadas como “proxies” de los determinantes del crecimiento. La experiencia fue muy variada: mientras se destacan los casos de PBGpc y GD5pc superando el 70% para sus R<sup>2</sup>-ajustados, para GD1pc y GD7pc se observan valores menores al 20% de dicho indicador. Por lo tanto, la calidad de los resultados varía para cada gran división.

En el cuadro IV, se presentan las estimaciones de sucesivas regresiones para las diez considerados (las tasas de crecimiento de PBGpc, GD1pc, GD2pc, GD3pc, GD4pc, GD5pc, GD6pc GD7pc, GD8pc y GD9pc). La regresión 1 incluye, en todos los casos, las variables ya mencionadas anteriormente que componen X en (3) y que son “proxies” del estado estacionario, y el valor inicial (Val Inicial) de la variable per cápita relevante. Luego se presentan sucesivas regresiones (siendo el máximo 2) en donde se eliminan del análisis en etapas sucesivas aquellas variables cuyo valor del estadístico-t observado sea más desfavorable.

En todos los casos, para cada regresión se presentan dos columnas: en la primera se incluye el valor del parámetro estimado y en la segunda el nivel de significación marginal del estadístico-t (para una prueba de dos colas), al que denominaremos t-prob. Dado t-prob, podemos llevar a cabo un contraste de hipótesis de dos colas y determinar si rechazamos o no rechazamos la hipótesis nula de que el verdadero coeficiente del parámetro estimado es cero, para el nivel de significación que proponemos. Lo óptimo es lograr una segunda regresión, en cuyo caso todas las variables sean estadísticamente significativas (es la situación de PBG, GD2, GD3, GD4, GD5, GD7 y GD8), **pero si se observan problemas de robustez** se trabajan otras regresiones en las cuales se presentan las otras alternativas. Si bien dicha metodología podría provocar el surgimiento de diversas regresiones alternativas, sólo se necesitó de una regresión adicional (regresión 3) y sólo para algunos casos (GD1, GD6 y GD9).

Cabe aclarar que **no se ha llevado a cabo una “prueba” formal para puntualizar o distinguir cuándo la significación estadística es robusta**. Simplemente en la etapa de eliminación de variables se observa si el resultado de la regresión 2 (la cual solamente utiliza variables estadísticamente significativas) muestra problemas de inestabilidad al modificar su especificación. Las modificaciones de dicha especificación siguen un criterio intuitivo, reemplazándose regresores de la regresión 2 por variables que si bien resultaban irrelevantes para un criterio duro (nivel de significación de 5%), se volvían significativas para un criterio más débil (nivel de significación de 10%).

De la lectura de los cuadros, se observa que se verifica la existencia de un fenómeno de convergencia (en nivel de producto por habitante y/o nivel de productividad en cada GD) entre las provincias para los diez casos. En todas las regresiones realizadas, el valor de  $\beta$  es negativo y estadísticamente significativo. La evidencia a favor de la convergencia condicional es clara y fuerte. Los valores de las velocidades de convergencia se presentaron en el cuadro V.

CUADRO IV: ESTIMACIONES DE DATOS DE PANEL

|             | PBGpc       |       |             |       | GD1p        |       |             |       |             |       | GD2pc       |       |             |       |             |       |
|-------------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|
|             | Regresión 1 |       | Regresión 2 |       | Regresión 1 |       | Regresión 2 |       | Regresión 3 |       | Regresión 1 |       | Regresión 2 |       |             |       |
| Val Inicial | -1.446      | 0.000 | -1.449      | 0.000 | -0.438      | 0.000 | -0.396      | 0.000 | -0.411      | 0.000 | -0.440      | 0.000 | -0.440      | 0.000 |             |       |
| PBG/PBI     | 1.086       | 0.000 | 1.088       | 0.000 | -0.131      | 0.307 |             |       |             |       | 0.372       | 0.051 | 0.530       | 0.002 |             |       |
| EDSEC       | -0.439      | 0.000 | -0.440      | 0.000 | 0.425       | 0.040 |             |       | 0.454       | 0.004 | 0.519       | 0.083 |             |       |             |       |
| GTOPUBpc    | 0.294       | 0.000 | 0.301       | 0.000 | -0.308      | 0.006 | -0.303      | 0.002 | -0.138      | 0.049 | 0.116       | 0.489 |             |       |             |       |
| GD5/PBG     | -0.047      | 0.034 | -0.049      | 0.020 | -0.002      | 0.979 |             |       |             |       | 0.014       | 0.885 |             |       |             |       |
| RTP/GP      | 0.148       | 0.000 | 0.149       | 0.000 | 0.141       | 0.135 |             |       |             |       | 0.219       | 0.114 |             |       |             |       |
| GPER/GP     | -0.295      | 0.000 | -0.287      | 0.000 | -0.172      | 0.426 |             |       |             |       | -0.178      | 0.577 |             |       |             |       |
| GIR/GP      | -0.007      | 0.832 |             |       | -0.152      | 0.114 | -0.192      | 0.002 |             |       | 0.116       | 0.424 |             |       |             |       |
| R2          | 0.785       |       | 0.785       |       | 0.317       |       | 0.279       |       | 0.269       |       | 0.411       |       | 0.379       |       |             |       |
| R2-ajust    | 0.726       |       | 0.728       |       | 0.126       |       | 0.118       |       | 0.106       |       | 0.246       |       | 0.247       |       |             |       |
|             | GD3pc       |       |             |       | GD4pc       |       |             |       | GD5pc       |       |             |       | GD7pc       |       |             |       |
|             | Regresión 1 |       | Regresión 2 |       | Regresión 1 |       | Regresión 2 |       | Regresión 1 |       | Regresión 2 |       | Regresión 1 |       | Regresión 2 |       |
| Val Inicial | -0.694      | 0.000 | -0.690      | 0.000 | -0.421      | 0.000 | -0.405      | 0.000 | -1.757      | 0.000 | -1.754      | 0.000 | -0.534      | 0.000 | -0.461      | 0.000 |
| PBG/PBI     | 0.684       | 0.001 | 0.706       | 0.000 | 0.023       | 0.858 |             |       | 1.114       | 0.000 | 1.118       | 0.000 | 0.187       | 0.155 |             |       |
| EDSEC       | -0.552      | 0.010 | -0.631      | 0.001 | -0.002      | 0.990 |             |       | -0.773      | 0.000 | -0.775      | 0.000 | 0.161       | 0.360 |             |       |
| GTOPUBpc    | 0.005       | 0.968 | -0.197      | 0.001 | -0.021      | 0.849 |             |       | 0.364       | 0.000 | 0.340       | 0.000 | 0.170       | 0.114 | 0.215       | 0.007 |
| GD5/PBG     | -0.187      | 0.014 |             |       | -0.001      | 0.987 |             |       | 1.568       | 0.000 | 1.571       | 0.000 | -0.164      | 0.009 | -0.194      | 0.000 |
| RTP/GP      | 0.098       | 0.368 |             |       | 0.138       | 0.139 |             |       | 0.163       | 0.040 | 0.161       | 0.042 | -0.126      | 0.172 |             |       |
| GPER/GP     | -0.181      | 0.441 |             |       | -0.223      | 0.264 |             |       | -0.318      | 0.064 | -0.351      | 0.014 | -0.124      | 0.531 |             |       |
| GIR/GP      | -0.024      | 0.831 |             |       | -0.170      | 0.070 | -0.133      | 0.003 | 0.028       | 0.725 |             |       | -0.099      | 0.277 |             |       |
| R2          | 0.551       |       | 0.000       |       | 0.546       |       | 0.000       |       | 0.367       |       | 0.345       |       | 0.874       |       | 0.874       |       |
| R2-ajust    | 0.427       |       | 0.000       |       | 0.440       |       | 0.000       |       | 0.191       |       | 0.207       |       | 0.840       |       | 0.841       |       |
|             | 0.366       |       | 0.335       |       | 0.190       |       | 0.187       |       |             |       |             |       |             |       |             |       |

CUADRO IV: ESTIMACIONES DE DATOS DE PANEL (CONTINUACIÓN)

|             | GD6pc       |       |             |       |             |       | GD8pc       |       |             |       | GD9pc       |       |             |       |             |       |
|-------------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|
|             | Regresión 1 |       | Regresión 2 |       | Regresión 3 |       | Regresión 1 |       | Regresión 2 |       | Regresión 1 |       | Regresión 2 |       | Regresión 3 |       |
| Val Inicial | -0.543      | 0.000 | -0.498      | 0.000 | -0.481      | 0.000 | -0.589      | 0.000 | -0.605      | 0.000 | -0.521      | 0.000 | -0.485      | 0.000 | -0.512      | 0.000 |
| PBG/PBI     | -0.020      | 0.878 |             |       |             |       | -0.078      | 0.647 |             |       | 0.204       | 0.068 | 0.186       | 0.045 | 0.185       | 0.044 |
| EDSEC       | -0.279      | 0.125 |             |       | -0.534      | 0.001 | 0.109       | 0.623 |             |       | -0.045      | 0.739 |             |       |             |       |
| GTOPUBpc    | 0.175       | 0.083 | 0.139       | 0.046 |             |       | 0.075       | 0.567 |             |       | 0.076       | 0.346 |             |       | 0.152       | 0.004 |
| GD5/PBG     | -0.178      | 0.004 | -0.169      | 0.001 | -0.155      | 0.001 | -0.067      | 0.432 |             |       | 0.016       | 0.750 |             |       |             |       |
| RTP/GP      | 0.093       | 0.301 |             |       |             |       | 0.226       | 0.056 | 0.237       | 0.033 | 0.058       | 0.417 |             |       |             |       |
| GP/PER/GP   | -0.526      | 0.007 | -0.661      | 0.000 |             |       | -0.856      | 0.001 | -0.846      | 0.000 | -0.140      | 0.359 |             |       |             |       |
| GIR/GP      | 0.041       | 0.646 |             |       |             |       | -0.204      | 0.077 | -0.288      | 0.000 | -0.090      | 0.218 | -0.082      | 0.012 |             |       |
| R2          | 0.411       |       | 0.390       |       | 0.319       |       | 0.398       |       | 0.390       |       | 0.426       |       | 0.403       |       | 0.412       |       |
| R2-ajust    | 0.248       |       | 0.248       |       | 0.168       |       | 0.231       |       | 0.248       |       | 0.267       |       | 0.270       |       | 0.281       |       |

Fuente: elaboración propia

Nota de Lectura del Cuadro IV:

Por lo que se obtienen las velocidades de convergencia del cuadro V

CUADRO V: VELOCIDADES DE CONVERGENCIA:

|                                   | PBGpc  | GD1pc  | GD2pc  | GD3pc  | GD4pc  | GD5pc  | GD6pc  | GD7pc  | GD8pc  | GD9pc  |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Valor $\beta$                     | -1.449 | -0.396 | -0.440 | -0.690 | -0.421 | -1.757 | -0.543 | -0.534 | -0.589 | -0.521 |
| Vel. De Convergencia ( $\beta'$ ) | nc     | 0.168  | 0.193  | 0.390  | 0.182  | nc     | 0.261  | 0.255  | 0.297  | 0.246  |

Fuente: Elaboración propia

Nota de Lectura del Cuadro V:

En todos los casos, el valor de  $\beta$  elegido corresponde a aquella regresión que posea mejor R2-ajustado, entre las regresiones 2 y 3.

Como vemos, los valores encontrados muestran velocidades de convergencia elevadas (muy superiores al 2% que alegan Barro, Sala-i-Martin y otros como de habitual presentación) y para el caso del PBGpc y GD5pc, la velocidad de convergencia parecería ser mayor al 100%. Ello es materialmente imposible, señalándose dichas instancias en el cuadro IV como “*nc*” (no calculado), al requerir el cálculo del logaritmo natural de un número negativo. En los demás casos, la velocidad de convergencia  $\beta'$  es menor que uno, pero superior al 18% (más de 9 veces el propuesto por los economistas neoclásicos).

Para PBG y GD5, dicho resultado es el único adverso. Los valores de  $R^2$  y  $R^2$ -ajustado muestran que se ha logrado un gran poder explicativo y se confirma que las variables analizadas son relevantes.

**Para analizar los determinantes del crecimiento en cada caso**, presentamos un cuadro resumen (cuadro VI), donde se designa “*relev*” si una variable muestra significación estadística de forma persistente en las distintas regresiones (es decir las variables de aquellos casos en que se utilice solo una segunda regresión, o si se estima una tercera regresión, aquellas variables que aparecen como estadísticamente significantes en ambas), “*indet*” si muestra significación estadística pero no en todas las regresiones (es decir, aquellas variables que son estadísticamente significativas solo en la regresión 2 o en la regresión 3) y un espacio si no muestra significación estadística (por lo tanto se concluye que no es relevante):

CUADRO VI: RELEVANCIA DE LOS DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO

|                 | PBGpc  | GD1pc  | GD2pc  | GD3pc  | GD4pc  | GD5pc  | GD6pc  | GD7pc  | GD8pc  | GD9pc  |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PBG/PBI         | Relev. |        | Relev. | Relev. |        | Relev. |        |        |        | Relev. |
| EDSEC           | Relev. | Indet. |        | Relev. |        | Relev. | Indet. |        |        |        |
| GTOPUBpc        | Relev. | Relev. |        | Relev. |        | Relev. | Indet. | Relev. |        | Indet. |
| GD5/PBG         | Relev. |        |        |        |        | Relev. | Relev. | Relev. |        |        |
| RTP/GP          | Relev. |        |        |        |        | Relev. |        |        | Relev. |        |
| GPER/GP         | Relev. |        |        |        |        | Relev. | Indet. |        | Relev. |        |
| GIR/GP          |        | Indet. |        |        | Relev. |        |        |        | Relev. | Indet. |
| $R^2$           | 0.785  | 0.279  | 0.379  | 0.546  | 0.345  | 0.874  | 0.390  | 0.335  | 0.390  | 0.412  |
| $R^2$ -ajustado | 0.728  | 0.118  | 0.247  | 0.440  | 0.207  | 0.841  | 0.248  | 0.187  | 0.248  | 0.281  |

Fuente: Elaboración Propia

También se han incluido dos filas con los  $R^2$  y  $R^2$ -ajustado. Sus valores son los correspondientes a la regresión 2 o 3 de cada sector. Si el sector sólo posee regresión 2, se le ha asignado dicho valor, pero para aquellos sectores que poseen regresión 2 y 3, se elige aquél que posea mayor valor.

**Para PBGpc y GD5pc** vemos que seis de los siete determinantes del estado estacionario propuestos son relevantes, siendo la excepción el gasto en inversión real (GIR/GP). Ello, sumado a que se verifica la convergencia condicional y se alcanzan valores de  $R^2$ -ajustado muy elevados, nos indica que los resultados obtenidos son muy satisfactorios, si bien sus velocidades de convergencia estimadas no pudieron computarse (ver cuadro V).

A dichos casos, **se debería agregar GD3pc** con su coeficiente beta y tres determinantes (PBG/PBI, EDSEC y GTOPUBpc) significativos, una velocidad de convergencia de 39% (cuadro V) y un  $R^2$  mayor a 50% (si bien el  $R^2$ -ajustado es menor)<sup>18</sup>. Los resultados no han sido tan positivos como los anteriores, aún así se destacan por la relevancia estadística obtenida. Sin embargo, los esfuerzos para encontrar más determinantes de su tasa de crecimiento deben ser mayores, ya que existe una gran

<sup>18</sup> Suele aceptarse como valores de  $R^2$  relevantes, **en regresiones de crecimiento**, aquellos casos en que se supere el 50%

proporción de la variabilidad de la tasa de crecimiento que todavía no ha podido ser explicada (reflejado en el bajo  $R^2$ ).

En cuanto al resto de los sectores, los  $R^2$  y  $R^2$ -ajustados obtenidos no son muy satisfactorios, ya que en ningún caso superan el 42%. Ello es una clara prueba de que se debe avanzar mucho aún para explicar los factores de la tasa de crecimiento de dichos sectores, considerando que se están omitiendo variables de importancia. La existencia de variables omitidas relevantes podría estar sesgando los resultados obtenidos; y, por lo tanto, las conclusiones que extraigamos de ellos.

La presencia de problemas de robustez en los resultados de la segunda regresión (razón por lo que se ha recurrido a una tercera regresión) son un claro indicio de la existencia de dicha falla por variables relevantes omitidas. En el siguiente sector en importancia por su  $R^2$  (**GD9**) de 41% se observa la presencia de sólo una variable relevante (PBG/PBI) y dos indeterminadas (GTOPUBpc y GIR/GP), siendo claramente insatisfactorio el resultado alcanzado.

**En la GD8**, si bien muestra tres variables relevantes (todas ellas relacionadas al presupuesto provincial) por su significancia estadística (RTP/GP, GPER/GP y GIR/GP), el bajo poder explicativo alcanzado permite suponer que existe evidencia considerable a favor de la presencia de variables omitidas. Dicha evidencia es aún mayor **en las GD2 y GD6**, donde con valores de  $R^2$  y  $R^2$ -ajustados muy similares a los de GD8, sólo se encuentra una variable estadísticamente significativa y “robusta” (PBG/PBI y GD5/PBG respectivamente); y tres variables estadísticamente significativas pero no robustas para GD6 (EDSEC, GTOPUBpc y GPER/GP). **Para el resto de los sectores**, su  $R^2$ -ajustado es inferior a 21% y con menos de dos variables relevantes.

Hasta aquí hemos concretado una lectura de los resultados por grandes divisiones. Pasemos ahora a una revisión pero por “variables” consideradas como “explicativas” de la tasa de crecimiento (siete en total, si excluimos el “valor inicial”). Para ello se ha confeccionado el cuadro VII, el cual resume las principales conclusiones alcanzadas.

CUADRO VII: DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO DE LARGO PLAZO

| Variable | Número de sectores en que muestra significación estadística | Con signo |   | Resultado  |
|----------|---|-----------|---|--|
|          |   | +         | - |  |
| PBG/PBI  | 5   | 5         | 0 | <b>Resultado esperado:</b> la concentración, por economías de aglomeración, favorece el crecimiento.                                 |
| EDSEC    | 5   | 1         | 4 | <b>Resultado inesperado:</b> ya que se supone <i>a priori</i> que el capital humano es favorable al crecimiento                      |
| GTOPUBpc | 7   | 5         | 2 | <b>Resultado esperado:</b> la intervención estatal, aproximado por éste indicador, parece influir positivamente.                     |
| GD5/PBG  | 4   | 1         | 3 | <b>Resultado inesperado:</b> quizá por no reflejar adecuadamente el nivel de inversión bruta fija                                    |
| RTP/GP   | 3   | 3         | 0 | <b>Resultado esperado:</b> la eficiencia que se debe alcanzar para lograr fuentes de financiamiento genuinas estimula el crecimiento |
| GPER/GP  | 4   | 0         | 4 | <b>Resultado inesperado:</b> a mayor empleo público, mayor lastre para crecer  |
| GIR/GP   | 4   | 0         | 4 | <b>Resultado inesperado:</b> ya que el stock de capital público de una comunidad es esencial para el crecimiento.                    |

Fuente: Elaboración Propia, en base a cuadro IV

La variable **PBG/PBI** (estadísticamente significativa en 5 sectores) posee signo positivo, por lo que puede sostenerse que la concentración favorece al crecimiento. **La EDSEC** muestra signo negativo para 4 sectores (PBG, GD3, GD5 y GD6) y positivo solo en 1 (GD1), siendo éste un resultado que contradice una gran cantidad de trabajos que documentan el efecto positivo de la mejora del capital humano para el crecimiento y la gran importancia que tendría dicho determinante para el desarrollo económico.

**El GTO PUBpc** muestra un efecto positivo en 5 sectores (PBG GD5 GD6 GD7 GD9) y negativa en 2 sectores (GD1 GD3). Como vemos el gasto público no solo muestra ser relevante para la mayoría de los sectores, sino que se encuentra evidencia a favor de que la intervención estatal posee un efecto positivo para el crecimiento no solo en el nivel de bienestar general (del cual el PBGpc es el indicador por excelencia) sino también para cuatro de los nueve grandes sectores de la actividad económica, estimándose perjudicial su acción sólo para dos áreas (el sector agropecuario y el manufacturero).

**La propensión a invertir de cada provincia** (GD5/PBG) influye negativamente en la tasa de crecimiento de PBGpc, GD6 y GD7; y positivamente en GD5pc. Es decir que las evidencias, de modo inesperado y contra la lógica, no señalan a la inversión (al menos en “nuestra aproximación”, vía nivel de construcción) como un factor positivo para el crecimiento. En el caso de las Grandes Divisiones, tal vez se debería buscar otras variables más representativas de la propensión a invertir en el propio sector. Para el PBGpc, es poco probable que se pueda contar con una mejor aproximación a nivel de jurisdicciones provinciales.

**El RTP/GP** muestra un coeficiente positivo para las tres regresiones en que es estadísticamente significativo (PBG, GD5, GD8). Aquellas provincias cuyos gobiernos provinciales poseen una capacidad de autofinanciación e independencia del gobierno nacional mayor, muestran tener signos de un mejor desempeño.

**En cuanto a GPER/GP**, posee un efecto negativo en las tasas de crecimiento per cápita de PBG GD5, GD6 y GD8. La evidencia en dichos sectores muestran que mientras mayor sea la importancia del empleo público en el mercado laboral, la tasa de crecimiento se ve afectada negativamente.

**Por último, el GIR/PBG** posee un efecto negativo en todas las regresiones en que resulta estadísticamente significativo (GD1, GD4, GD8, y GD9). La inversión pública provincial, contrario a lo que se esperaría, tendría un efecto negativo para el crecimiento. Debería pues profundizarse el estudio en esta dirección para encontrar elementos que permitan ensayar “*explicaciones*” a tal inconsistencia.

En el análisis de datos de panel, con la especificación de efectos fijos, y a través de diversos ensayos en cuanto a los determinantes de la tasa de crecimiento de largo plazo, se concluye que existe evidencia empírica que **apoya fuertemente la existencia de convergencia beta condicional, con velocidades sustancialmente superiores al 2%, extensamente sugerido** por los trabajos empíricos de los “*defensores*” de los modelos neoclásicos.

Por otro lado, en cuanto a la identificación de **los determinantes de la tasa de crecimiento** de cada sector, **los resultados proporcionados por datos de panel no han sido tan alentadores como en el caso del condicionamiento fijado por el nivel del ingreso per capita inicial** (resultando, en algunos casos, que los bajos valores de  $R^2$  y  $R^2$ -ajustado sugieren que sería necesario incluir variables adicionales; y en otros casos, los signos de los parámetros estimados *no son los esperados*. Acá resultan particularmente dignos de mención los casos del nivel educativo, del nivel de inversión (en construcción) y del grado de inversión pública provincial.

## 5. REFLEXIONES DE CIERRE

A riesgo de resultar reiterativos, sintetizamos a continuación las principales conclusiones enunciadas en las secciones precedentes.

Hemos trabajado **la convergencia absoluta** de las variables “a nivel”, para el PBG y las nueve Grandes Divisiones; y a su vez, en tres períodos: **el período total** para el que se cuenta con datos (de 1980 a 1998) **y dos subperíodos** de 1980 a 1989 y de 1989 a 1998.

**Así, encontramos evidencia empírica favorable a un fenómeno de convergencia en las variables a nivel en el período 1998-1880**, para: PBG, GD1, GD3, GD4 y GD9. Dividiendo el lapso estudiado en dos subperíodos, **para el período 1989-1980**, y para un nivel de significación de 5%, podemos concluir que hay evidencias de convergencia para PBG, GD3, GD4, GD7 y GD9, agregándose GD5 si el nivel de significación es de 10%. A su vez, **para el período 1998-1989** se observa, para un nivel de significación de 5%, que solamente para GD8 podemos concluir que se produce un fenómeno de convergencia, agregándose GD1 y GD4 si el nivel de significación fuera del 10%. Nuestros **resultados no son muy concluyentes, ya que las inferencias que se realizan para el período completo, suelen ser contradichas por las conclusiones que se obtienen para los subperíodos** [sólo para GD4 (Electricidad, gas y agua) existen evidencias fuertes a favor de la existencia de convergencia beta absoluta].

También se trabajó el fenómeno en cuanto a los niveles per capita. Allí, los resultados **son más adversos todavía que para las variables a nivel. Para el período total 98-80**, tanto para un nivel de significación de 10% o 5%, sólo se encuentra evidencia a favor de la convergencia para GD4. **Cuando analizamos el subperíodo 1989-1980** vemos que ni siquiera GD4 muestra un coeficiente beta estadísticamente significativo para un nivel de significación del 5%, pero si relajamos dicho nivel a 10%, nuevamente la GD4 muestra un valor significativo, junto con GD8 y GD9. **A su vez, en el subperíodo 1998-1989**, encontramos evidencia empírica favorable a un fenómeno de convergencia en GD4, GD5 y GD8 (para un nivel de significación de 5%). Es decir que, **la GD4 resulta ser el único agrupamiento sectorial que muestra evidencia consistentemente favorable con la hipótesis de convergencia beta absoluta en los niveles de productividad per capita**, siendo para las demás Grandes Divisiones casi completamente adversa toda la evidencia empírica. Por otra parte, **en el caso de PBG per cápita, queda claro que la evidencia en contra de la hipótesis de convergencia resulta muy fuerte.**

Atentos a los resultados anteriores, pasamos a un análisis de la llamada **convergencia condicional**, analizando el crecimiento a partir datos de panel, **después de tener en cuenta explícitamente la diversidad de los estados estacionarios**, considerando así las diferencias estructurales de cada unidad estadística de relevamiento (es decir, cada provincia argentina).

En función de lo anterior, surge en el análisis una cuestión tanto o más importante que el propio fenómeno de convergencia: **los determinantes del crecimiento** que permiten explicar a qué se deben las diferencias en las performances de largo plazo de las distintas economías provinciales; de tal modo, que para los determinantes del estado estacionario, se consideraron una serie de variables (tales como proporción del PBG de cada provincia en el PBI del país, matriculación de nivel medio de cada provincia en educación común como proporción del total nacional, etc.).

En el análisis de datos de panel, con la especificación de efectos fijos, y a través de diversos ensayos, se concluye que existe evidencia empírica que **apoya fuertemente la existencia de convergencia beta condicional, con velocidades sustancialmente superiores al 2%, extensamente sugerido** por los trabajos empíricos de los “defensores” de los modelos neoclásicos.

Por otro lado, en cuanto a la identificación de **los determinantes de la tasa de crecimiento** de cada sector, **los resultados proporcionados por datos de panel no han sido tan alentadores como en el caso del condicionamiento fijado por el nivel del ingreso per capita inicial** (resultando, en algunos casos, que los bajos valores de  $R^2$  y  $R^2$ -ajustado sugieren que sería necesario incluir variables adicionales; y en otros casos, los signos de los parámetros estimados *no son los esperados* [destacándose la significativa particularidad de los casos del nivel educativo, del nivel de inversión (en construcción) y del grado de inversión pública provincial]).

## Referencias:

- Ahumada, Jorge, "Problemas del desarrollo regional", *Revista de Economía y Estadística*, FCE, UNC, No. 3, págs. 63 – 78., 1958.
- Barro, Robert J., "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth", *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, Part 2, págs. S103-S125., October, 1990.
- Barro, Robert J., "Economic Growth in a Cross Section of Countries", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, págs. 407-444, May, 1991.
- Barro, Robert J. and Xavier Sala-i-Martin, "Convergence Across States and Regions", *Brookings Papers on Economic Activity*, n° 1, 107-182, 1991.
- Barro, Robert J. and Xavier Sala-i-Martin, "Convergence", *Journal of Political Economy*, Vol 100, No. 2, págs. 223-251, Abril, 1992.
- Cuadrado Roura, J. R., T. Mancha Navarro y R Garrido Yserte, *Convergencia Regional en España*, Fundación Argentaria. Madrid, 1998.
- Cuadrado Roura, J. R. y M. Parellada, *Regional Convergence in the European Union*, Ed. Springer. Heidelberg, 2002.
- Díaz Cafferata, A. y A. J. Figueras, *La desocupación en Argentina: una visión regional*, Edición Cecyt de FACPCE, 1999.
- Elías, V.; "Regional Economic Convergences", *Anales Reunión AAEP*, 1994
- Figueras, A.J. y C.A. Ponce, *El problema regional en la Argentina*, IEF de UNC, Serie Estudios 25, 1998
- Hsiao, Cheng, *Analysis of Panel Data*, Econometric Society Monographs N° 11, Cambridge University Press. 1986
- Judge, G. G., R. C. Hill, W. E. Griffiths, H. Luetkepohl and T. C. Lee, *Introduction to the Theory and Practice of Econometrics – Second Edition*. Wiley, New York, 1988.
- Judge, G. G., W. E. Griffiths, R. C. Hill, H. Luetkepohl and T. C. Lee, *The Theory and Practice of Econometrics – Second Edition*. Wiley, New York, 1985.
- Levine, Ross and David Renelt. "A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions", *American Economic Review*, 82, 4 (September) , págs 942-963. 1992.
- Lucas, R. E., "On the Mechanics of Development", *Journal of Monetary Economics*, Vol 22, No. 1, págs. 3-42, Julio, 1988.
- Mancha Navarro, T. y D. Sotelsek; *Convergencia económica e integración*, Ed. Pirámide, Madrid, 2001
- Mankiw, N.G., D. Romer, and D. Weil, "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 107, 2 (May), 407-437., 1992.
- Marina, Adriana; "Convergencia de los indicadores sociales en Argentina", *Anales Reunión AAEP*, 1999
- Marina, Adriana; "Convergencia económica en Argentina", en Mancha Navarro y Sotelsek, 2001
- Porto, G., *Convergencia y Política económica. Algunos resultados para provincias argentinas*, Reunión AAEP, 1994
- Porto, G.; *Las Economías Regionales en la Argentina*, GEL, Bs.As. 1996
- Romer, Paul M., "Increasing Returns and Long Run Growth", *Journal of Political Economy*, Vol 94, págs. 1002-1037, Octubre, 1986.
- Quah, Danny, "Galton's Fallacy and Tests of the Convergence Hypothesis", *Scandinavian Journal of Economics*, Vol 95, No. 4, No. 4, pág 427-443, Diciembre., 1993.
- Quah, Danny. "Twin Peaks: Growth and Convergence in Models of Distribution Dynamics", *Economic Journal*, Vol 106, No. 437, págs. 1045-1055, Julio, 1996.
- Sala-i-Martin, Xavier, "On Growth and States", *Tesis doctoral no publicada*, Harvard University. 1990
- Sala-i-Martin, Xavier, "Apuntes de Crecimiento Económico", *Antoni Bosch*, Barcelona. 1999.
- Solow, R., "Applying Growth Theory Across Countries" *Economic Review*, Vol. 15 N° 2, WB. 2001.
- Summers, Robert and Alan Heston, "A New Set of International Comparisons of Real Product and Price Level Estimates for 130 Countries, 1950-1985", *Review of Income and Wealth*, 34(1), March, 1-25 1988.

- Summers, Robert and Alan Heston, "The Penn World Table (Mark 5): An Expanded Set of International Comparisons, 1950-1988", *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), May, 327-68., 1991.
- Temple, J., "Testing the Augmented Solow Model", *Nuffield College, Oxford*, Mimeo, 1995.
- Temple, J., "The New Growth Evidence", *Journal of Economic Literature*, Vo.. 37, No. 1, pág. 112- 156. Marzo, 1999.
- Utrera, G. y J. Koroch; "Convergencia: evidencia para las provincias argentinas", Reunión AAEP, 1998
- Willington, Manuel, "Un análisis empírico del crecimiento económico regional en Argentina, *Estudios*, Año XXI, No. 84, enero-marzo, págs. 13-36, 1998.