

# LAS ECONOMÍAS PROVINCIALES: PROBABLE PERFORMANCE EN UNA PERSPECTIVA DE LARGO PLAZO<sup>(1)</sup>

J. L. Arrufat\*, A. J. Figueras\*, V. J. Blanco y M. D. de la Mata  
(con la colaboración de S. Puechagut)

## I. Introducción:

El estudio de los aspectos económicos regionales, o si se quiere de la geografía económica (en el sentido más actual del concepto, esto es el desenvolvimiento de los procesos económicos en el espacio geográfico), es hoy todavía la Cenicienta de nuestra disciplina; posiblemente por dos razones básicas (la dificultad en la modelización de los fenómenos espaciales y la carencia de datos regionales en cantidad y calidad) y una tercera eventual (no encontrarse, de momento, entre las líneas de investigación “à la mode”). Pese a esta marginación, teorizaciones no faltan. Entre ellas se encuentran las teorías acerca del crecimiento regional<sup>(2)</sup> (que resultan una aplicación *directa* de la teoría general del crecimiento). Dos se destacan por su fuerza: **la teoría neoclásica** y **la teoría de la causación acumulativa**, que conducen a predicciones completamente opuestas: **convergencia** en los ingresos regionales por habitante, según la primera; y **divergencia** en los mismos, según la segunda.

Pese a la predominante marginación del tema, nuestra preocupación desde años atrás, ha sido el estudio del comportamiento diferenciado de las economías provinciales (o regionales). Trabajando inicialmente en lo que atañe al mercado laboral, desembocamos años más tarde en el análisis de la posibilidad de aproximación en los niveles de ingreso por habitante. Proceso que en la jerga técnica se denomina “**convergencia**”. Este proceso de convergencia suele estudiarse por una técnica econométrica que, potencialmente permitiría definir la presencia o ausencia de convergencia; y, a su vez, esta última diferenciada en dos tipos: convergencia absoluta y convergencia condicionada.

¿Pero qué significan estos conceptos? En 1957, Robert Solow elaboró un esquema matemático (*un modelo*) con el cual se predice que, a lo ancho del mundo, el volumen de capital por persona ocupada convergerá hacia un mismo valor en todos los países, independientemente de la situación de partida de cada país (mensurada ésta por el nivel inicial de capital per cápita o, lo que es lo mismo,

por su nivel de ingreso per cápita). A esta conclusión se llega sencillamente pues se supone que **todo es igual (vgr. nivel de capital, función de producción, tasa de ahorro) entre los distintos países, con la sola excepción del nivel inicial de capital por habitante**. Con lo cual *queda definido el proceso*. En definitiva, como apunta un autor “Solow sostiene que si los parámetros que rigen la evolución son similares, la historia en el sentido de los diferentes puntos de partida, no cuenta finalmente”.

El pronóstico de los hechos por este modelo es que: los países pobres crecerán a una mayor tasa que los países inicialmente ricos, produciéndose un proceso de convergencia. Pero los datos internacionales, que diversos autores han trabajado desde 1986, no avalan esta predicción. Ahora bien, detrás del planteo de Solow **late la idea de los rendimientos (marginales) decrecientes del capital físico**. Por tanto, *a posteriori* de Solow, otros autores como Uzawa (en 1965), Lucas (en 1988) o Barro (en 1991) han ampliado el concepto de capital, incorporándole el capital “humano” (es decir, el “ahorro en capacitación”). Llegando así a la conclusión que si bien el capital físico tiene rendimientos decrecientes, **el capital conjunto<sup>(3)</sup> (físico más humano) cuenta con rendimiento constante**. Y esto explicaría desde la teoría neoclásica la permanente diferencia (o incluso divergencia) en el ingreso de los países. Se habla entonces de una convergencia “condicional” (o sea, condicionada por otros factores además del ingreso per cápita inicial, tales como la educación..., pero ésta no es excluyente).

Estos fenómenos de convergencia reciben el nombre técnico de Convergencia Beta (designación derivada de un componente de su método de cálculo econométrico). Sin embargo, éste no es el único criterio, y quizás tampoco el más acertado. Se habla también de la convergencia en el sentido de una reducción en la dispersión del ingreso por habitante respecto de su valor medio; y a tal proceso se le denomina Convergencia Sigma.

Ahora bien, en término de países, los datos sugieren que la dispersión relativa (convergencia sigma) ha aumentado de manera constante; es decir que las naciones

\*)- Profesores investigadores del IEF, FCE, UNC.

1- El presente artículo reconoce como antecedente técnico el trabajo “Análisis de la movilidad regional en Argentina: un enfoque basado en las cadenas de Markov”, presentado a la XL Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, La Plata, noviembre 2005.

2- Existe una gran preocupación para compatibilizar la idea de crecimiento y la de equilibrio. El **concepto de crecimiento equilibrado** ha sido interpretado de dos maneras. **Según la primera**, las regiones más pobres deben crecer a mayor tasa, de modo que finalmente los niveles de ingreso per cápita tienden a igualarse (en este sentido la tendencia al “equilibrio” significa “convergencia”). **Según otra interpretación**, el crecimiento equilibrado sólo exige que las tasas de crecimiento de las regiones postergadas y de las regiones prósperas sean “iguales”; pero esto condu-

ce a que las diferencias absolutas se incrementen. Habría pues, en tal caso, una “divergencia” en los ingresos por habitante. Ahora bien, los hechos parecen apuntar a que el crecimiento es desequilibrado, ya que las tasas de crecimiento son superiores en las áreas prósperas. Lo que conduce finalmente a una mayor brecha no solamente “absoluta” (en el ingreso por habitante), sino también relativa (en la tasa de crecimiento de ese ingreso). Hay pues una “divergencia” tanto en el nivel de ingreso por habitante de las provincias como en su tasa de crecimiento (véase el Apéndice Estadístico).

3- Como el capital físico depende finalmente de la decisión de postergar consumo (ahorro), y el capital humano de una decisión acerca de la formación o capacitación, se ha denominado a este esquema teórico **teoría del crecimiento endógeno**.

ricas crecen a tasas mayores que los países pobres (convergencia beta). Pero dado que esta situación “contradice” las predicciones de convergencia (absoluta) implícitas en el modelo de crecimiento de la teoría neoclásica se ha encontrado una salida a la encrucijada teórica con el ya mencionado análisis de **la convergencia condicionada** a otras variables (además de los habituales niveles de renta *iniciales*, presentes como determinantes en la convergencia absoluta) que justifiquen las diferencias finales de ingreso.

Los supuestos que sostienen la presencia de una convergencia “absoluta” (movilidad de los factores de producción, similitud en los procesos de producción y en los mismos *ethos* culturales) se cumplen (y siempre en sentido relativo) más dentro de las fronteras nacionales que entre países; por tanto, sería de esperar que la *performance* económica de las regiones de un mismo país realmente convergieran en sus niveles de producto por habitante, *pero esta situación, que se da en las regiones de los países industrializados, no parece cumplirse en el caso de los países de menor desarrollo* (con excepciones, como el caso chileno). Tal circunstancia, esto es la divergencia, está presente en el caso argentino.

En un trabajo anterior (Figueras, Arrufat y Regis, 2003), expuesto en el marco de la AAEP, se llegaba a la conclusión de que **la llamada hipótesis de convergencia absoluta para el Producto Bruto Geográfico por habitante (PBGpc) estaba ausente en el proceso económico argentino** (según los datos trabajados)<sup>(4)</sup>. En cambio, **no se rechazaba la hipótesis de convergencia condicionada**. Proceso éste que no implica en definitiva la aproximación entre los ingresos por habitante de las provincias, pero sí al menos la presencia de indicios que señalan que cada provincia recorre su propio camino hacia un equilibrio de largo plazo (o de utilización eficiente de sus factores).

Pero como estas investigaciones se basaban en datos “en bruto”, la inquietud que nos aquejaba era si los resultados se alterarían en presencia de series filtradas de sus variaciones cíclicas (tan bruscas en la economía argentina). Así acometimos otro trabajo (Figueras, Arrufat, de la Mata y Álvarez, 2004), utilizando datos corregidos a partir del filtro de Hodrick – Prescott para eliminar, o, al menos suavizar, las fluctuaciones cíclicas. Se obtuvieron conclusiones muy similares a las anteriores: rechazo de la convergencia absoluta y “aceptación” de la hipótesis de convergencia condicionada.

En consideración a la crítica de Danny Quah, quien señala como equivocado el estudio de la características dinámicas de un sistema económico si se aplica la metodología por nosotros utilizada, sosteniendo además, en su ya famosa crítica a los trabajos de Barro y Sala-i-Martin, la posibilidad de una convergencia pero no hacia un único nivel de ingreso sino hacia dos niveles opuestos

(uno alto y otro bajo, polarizando espacialmente la sociedad), hemos procedido a investigar esta posibilidad “*bimodal*”, siguiendo el esquema propuesto por el mismo Quah (1993).

Pasamos así al estudio de la distribución regional del ingreso per capita en términos dinámicos (por vía de su distribución de probabilidad en la transición temporal de un momento del tiempo a otro), siguiendo como dijimos la línea sostenida por Quah, la cual consiste básicamente en:

**a)** ordenar las regiones en categorías (respecto a un valor considerado base, en general el valor de la media del ingreso) tanto para un momento inicial como para un momento final.

**b)** calcular las probabilidades que surgen del cuadro de doble entrada resultante del paso anterior; en otras palabras aplicar las denominadas **cadena de Markov**.

En este tema y herramental nos han precedido al menos dos trabajos relevantes para el caso argentino: el de **Utrera y Koroch (2000)** (en “*Regional Convergence in Argentina: Empirical Evidence*”), que analiza la evolución de los PBG per cápita entre los años 1961-1994; y el de **Garrido, Marina, Sotelsek (2002)** (en “*Dinámica de la distribución del producto a través de las provincias Argentinas*”), que trabaja el fenómeno para el período 1970-1995.

Nuestro aporte diferenciado en esta investigación, respecto de las precedentes citadas, se encuentra en:

1) Abarcar el período 1980-1998, que resulta más relevante por su proximidad temporal, y además por captar parcialmente los efectos del cambio estructural y tecnológico de los noventa;

2) Analizar en base a datos de series filtradas (y no datos “crudos”), reflejando así las series de PBGpc exclusivamente los valores *de la tendencia*, con lo cual nos concentramos en el problema del crecimiento, propio del largo plazo.

Finalmente debemos señalar que los condicionantes de nuestra labor son los habituales en el método de Markov:

**a)** En primer lugar, si bien el uso de las cadenas de Markov es muy útil en la investigación de la dinámica regional, sus resultados se sostienen en el supuesto central de que el fenómeno bajo estudio posee la **propiedad markoviana**<sup>(5)</sup>, una de cuyas más discutibles características es **que las probabilidades de transición son estacionarias** (circunstancia profundamente discutible, en especial en el mundo de los procesos sociales, conmocionados como lo están hoy por las alteraciones técnicas y los cambios estructurales consiguientes).

**b)** Por otro lado, al enfrentar el trabajo empírico se debe definir **cuántas categorías de ingreso establecer**, así como el criterio que las defina. Este número de categorías es un gran condicionante de los resultados y conclusiones finales.

4-Nuestra labor abarca el período 1980-1998, y para las series de PBG se utilizó como fuentes datos de CFI (a precios de 1993) y para población los datos provienen de INDEC.

5-El lector interesado en los aspectos más técnicos puede consultar el Apéndice.

## II. El caso de la economía mundial, según Quah

Con el propósito de una mejor comprensión del lector, resumimos el enfoque originado por Quah, valiéndonos para ello del desarrollo utilizado por Debraj Ray, en su conocido texto de "Economía del Desarrollo". Ray presenta el siguiente cuadro (o matriz de transición o movilidad), aplicado a un gran número de países (algo más de un centenar) para el período 1962-1984. (Tabla I).

Estado o Niveles de Ingresos	Final 1	Final 2	Final 3	Final 4	Final 5
Inicial 1	0.76	0.12	0.12	0	0
Inicial 2	0.52	0.31	0.10	0.07	0
Inicial 3	0.09	0.20	0.46	0.25	0
Inicial 4	0	0	0.24	0.52	0.24
Inicial 5	0	0	0	0.05	0.95

En donde los "estados" trabajados se definen a continuación:

-*Estado 1*: en este Estado el ingreso per cápita es menor o igual que el 25% de la media mundial.

-*Estado 2*: el ingreso p.c. es mayor que el 25% de la media mundial y menor o igual que el 50% de la media mundial.

-*Estado 3*: mayor que el 50% de la media mundial y menor o igual que la media mundial.

-*Estado 4*: mayor que la media mundial y menor o igual que 2 veces la media mundial

-*Estado 5*: mayor que 2 veces la media mundial.

El elemento (i, j) del cuadro de doble entrada (o matriz de movilidad) representa la probabilidad de transición de un Estado i inicial a un Estado j final. En otras palabras, el primer elemento ( $m_{11}$ ), el de la esquina superior izquierda, indica que el 76% de los países que inicialmente se encontraban en el Estado 1 (el más pobre) permanecen en él al final de la etapa histórica de análisis. El siguiente elemento de la misma fila ( $m_{12}$ ) nos señala que el 12% de los países que partieron del nivel más bajo de ingreso consiguieron alcanzar al fin del período el segundo estrato. Pero como se ve en el penúltimo y último elemento de esa primera fila ningún país que inicialmente se encontraba con un ingreso menor o igual al 25% de la media mundial alcanzó a superar la media mundial (estados 4 y 5).

A través de una serie de procedimientos técnicos<sup>(6)</sup>, se calculó el equilibrio de largo plazo<sup>(7)</sup>, o sea un punto en el que el estado inicial de partida no tiene relevancia alguna para predecir el estado final de largo plazo, llegándose al siguiente resultado expuesto en la Tabla II.

Estados o Niveles de Ingresos	Final 1	Final 2	Final 3	Final 4	Final 5
Inicial 1	0.158	0.056	0.098	0.119	0.569
Inicial 2	0.158	0.056	0.098	0.119	0.569
Inicial 3	0.158	0.056	0.098	0.119	0.569
Inicial 4	0.158	0.056	0.098	0.119	0.569
Inicial 5	0.158	0.056	0.098	0.119	0.569

De su lectura deben resaltarse dos aspectos importantes:

**Primero**, lleva muchas "etapas" (iteraciones matemáticas) lograr la convergencia a una matriz cuyas filas sean todas idénticas (siendo cada una de ellas igual al vector ergódico)<sup>(8)</sup>.

**Segundo**, en este caso presentado por Ray se observan **fuertes indicios de polarización**, dado que **el 15.8% de los países converge a largo plazo al estado 1**, el 5.6% al 2, el 9.8% al estado 3; 11.9% al estado 4 y **el 56.9% al estado 5**.

## III. Nuestro aporte empírico (1980 – 1998)

Habiendo ilustrado el uso de esta técnica con el estudio mencionado, ahora nos centraremos en el caso argentino, para lo cual se pasa a definir los estratos de ingreso per capita que hemos tenido en cuenta en nuestro análisis empírico. Se trabajará con cuartiles. En todos los casos se considerará el PBG *per capita* dividido por la media nacional<sup>(9)</sup>, para el período 1980–1998<sup>(10)</sup>. (Tabla III).

6-Cálculo de autovalores, o raíces características, etc.

7-Se elevó la matriz a la potencia 500, habiéndose elegido dicha potencia con el propósito de asegurarnos que se haya producido ya el arribo al llamado vector ergódico. (consultar Apéndice Técnico).

8-Ello está, obviamente, influido por el tamaño de las llamadas raíces características.

9-Para las series de PBG se utilizó como fuentes datos de CFI y para población los datos provienen de INDEC.

10-Los valores corresponden a los obtenidos mediante la aplicación del llamado filtro de Hodrick-Prescott, mediante el cual se eliminaron las fluctuaciones cíclicas, preservando sólo los indicadores de tendencia, que "definen" el crecimiento.

**Tabla III Estratos por cuartiles**

	Cota inferior de ingreso per capita (en porcentaje de la media nacional)	Cota superior de ingreso per capita (en porcentaje de la media nacional)
Primer Estrato de Ingreso	27.6	52.6
Segundo Estrato	52.6	73.1
Tercer Estrato	73.1	116.5
Cuarto Estrato	116.5	422.5

Esto significa que en el primer grupo, el más pobre, se encontrarán las provincias cuyo ingreso por habitante esté entre la cota inferior del 27.6% de la media nacional y la superior del 52.6% de esa media nacional.

Para que el lector cuente con una perspectiva histórica apropiada, se consignan en Tabla IV las medidas que resumen la posición relativa de las jurisdicciones. En el estrato I, en 1980, el máximo registrado corresponde a la provincia de San Luis con el 49.18% de la media nacional y el mínimo a Formosa con el 28.24% (siendo el cociente entre ambos de 1.742). Las restantes celdas tienen una interpretación análoga. Lo cual significa que Tierra del Fuego registra un ingreso 11.4 veces superior a Formosa (como lo señala la última columna). En el año de cierre del periodo bajo análisis, los extremos de la distribución son ahora CABA (Ciudad Autónoma de Buenos Aires) y Santiago del Estero, con un leve incremento del cociente. Y con estos estratos trabajados, llegamos a la siguiente matriz de transición (Tabla V), a partir de considerar **los años extremos** (siendo el Año inicial: 1980 y Año final: 1998).

**Tabla IV Medidas resumen Periodo 1980-1998**

	Estrato I 1980	Estrato II 1980	Estrato III 1980	Estrato IV 1980	Todos los Estratos 1980
Valor Máximo	49.18 (San Luis)	63.10 (Salta)	104.07 (Mendoza)	322.07 (T. del Fuego)	322.07 (T. del Fuego)
Valor Minimo	28.24 (Formosa)	53.57 (Entre Ríos)	76.97 (Corrientes)	118.60 (La Pampa)	28.24 (Formosa)
Cociente	1.742	1.178	1.352	2.716	11.405
	Estrato I 1998	Estrato II 1998	Estrato III 1998	Estrato IV 1998	Todos los Estratos 1998
Valor Máximo	52.41 (Catamarca)	65.28 (Entre Ríos)	98.01 (Río Negro)	318.87 (CABA)	318.87 (CABA)
Valor Minimo	27.62 (Sgo.d.Estero)	54.06 (Salta)	81.49 (La Rioja)	124.72 (La Pampa)	27.62 (Sgo.d.Estero)
Cociente	1.898	1.208	1.203	2.557	11.545

Fuente: Elaboración propia en base a datos de CFI y Censos de población.

**Tabla V Estado inicial y estado final 1980-1998**

Estado Inicial	Estado Final			
	I	II	III	IV
I	Catamarca, Chaco, Formosa y Santiago del Estero	Ninguna	Ninguna	San Luis
II	Jujuy y Tucumán	Entre Ríos, Misiones, Salta y San Juan	La Rioja	Ninguna
III	Corrientes	Mendoza	Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe	Neuquen
IV	Ninguna	Ninguna	Río Negro	Chubut, CABA, La Pampa, Santa Cruz y T. del Fuego

Fuente: Elaboración propia en base a datos de CFI y Censos de población.

Mendoza, Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Neuquén) sólo Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe se mantuvieron en su estrato de origen. En el caso de Corrientes, tuvo un empeoramiento marcado al descender al primer estrato. También Mendoza experimentó un retroceso aunque no tan marcado pues sólo descendió al segundo estrato. Neuquén fue la única jurisdicción que experimentó un cambio positivo puesto que pasó del tercer al cuarto estrato.

iv) Las provincias de Río Negro, Chubut, La Pampa, Santa Cruz y Tierra del Fuego, conjuntamente con la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), se ubicaron inicialmente en el cuarto estrato. Sólo la provincia de Río Negro experimentó una caída ubicándose en el tercer estrato en 1998

La interpretación de este Cuadro (Tabla V), llamado técnicamente **tabla de transiciones o de movilidad**, es la siguiente:

i) Las provincias de Catamarca, Chaco, Formosa, Santiago del Estero y San Luis tenían PBG *per capita* iniciales (1980) comprendidos entre 27.621 y 52.639. Sin embargo, al llegar al final del período analizado (1998), solamente las cuatro primeras permanecían en ese estrato mientras que San Luis había experimentado un notable crecimiento que la ubicaba en el cuarto estrato (ingresos comprendidos entre 116.598 y 422.553). Nótese que no se registraron casos de otras provincias que habiendo partido en 1980 del primer estrato se hayan ubicado en 1998 en el segundo o tercer estratos. Los niveles de ingresos de estos estratos son, respectivamente (52.639 – 73.157) y (73.157 – 116.598).

ii) Las provincias de Jujuy y Tucumán experimentaron entre 1980 y 1998 un deterioro dado que comenzaron en el primer estrato y terminaron en el segundo. Por otra parte, Entre Ríos, Misiones, Salta y San Juan, se mantuvieron en su estrato inicial. La única provincia que mejoró su estrato en este grupo es La Rioja que logró avanzar al tercero.

iii) De las provincias que comenzaron en el tercer estrato en 1980 (Corrientes,

mientras que las restantes jurisdicciones se mantuvieron en su estrato de origen.

A partir de esta información se calculó el cuadro de probabilidades (o matriz de transición), el cual se consigna a continuación (Tabla VI); y que no es sino el número de provincias en cada casillero dividido por el total de jurisdicciones provinciales pertenecientes al estrato de partida en el año 1980 trabajadas.

Cada elemento de la matriz indica la proporción de las jurisdicciones que comenzaron en el estrato i y finalizaron en el estrato j. Así, por ejemplo, el elemento (1, 1) (es decir, el ubicado en la primera fila y primera columna, esto es aquél del ángulo superior izquierdo) indica que el

**Tabla VI Matriz de Movilidad 1980-1998**

Estados o Niveles de Ingresos	Final 1	Final 2	Final 3	Final 3
Inicial 1	0.800	0.000	0.000	0.200
Inicial 2	0.286	0.571	0.143	0.000
Inicial 3	0.167	0.167	0.500	0.166
Inicial 4	0.000	0.000	0.167	0.833

Fuente: Elaboración propia en base a datos del CFI y Censos de población.

esto es aquél del ángulo superior izquierdo) indica que el 80% de las provincias que se encontraban en el primer estrato en 1980 permanecían en él en 1998. Nótese que por la forma en que se construye esta matriz, sus filas contienen valores cuya suma es igual a uno en todos los casos.

Luego, a partir de este cuadro, se calculó la probable situación de largo plazo (*buscando la presencia de el llamado vector ergódico, ver Apéndice Técnico*). Se llegó así a que **independientemente del estrato de origen**, el 25.5% de las provincias convergerán al primer estrato, el 7.1% al segundo, el 18.4% al tercero y, finalmente, el 49.0% al cuarto. Como se ve, los porcentajes correspondientes al primer y cuarto estratos son sustancialmente mayores que los asociados al segundo y tercer estratos. **Lo que resulta indicativo de un alto grado de polarización espacial** (es decir, de diferenciación entre las provincias).

Sin embargo, de la lectura del Cuadro surge que **existen algunos aspectos que no parecen ser completamente satisfactorios para una buena predicción probabilística a largo plazo**. Así, por ejemplo, **San Luis experimenta un cambio muy abrupto al pasar desde el estrato I al IV** (del estrato más pobre al más rico) **entre 1980 y 1998**. No parece razonable presumir que un desempeño tan vertiginoso pudiera repetirse en el futuro sino que, por el contrario, debería considerarse que ha sucedido como consecuencia de un conjunto ciertamente extraordinario de factores. Téngase presente que su PBGpc representaba el 49.18% de la media nacional en 1980, mientras en 1985 ese valor se había elevado a 128.66% y, finalmente, en 1998, alcanza el 195.63%.

Resulta también llamativo el desempeño relativo de Mendoza, que se ubicaba en el estrato 3 en 1980 y sólo en el 2 en 1998. Sin pretender brindar una explicación monocausal del fenómeno señalado, haremos una breve mención a un estudio de Dagnino Pastore, Costa & Asociados (1999), **que analizó el impacto económico que**

**tuvieron sobre la provincia de Mendoza los regímenes de promoción industrial que beneficiaron a las provincias de La Rioja, Catamarca, San Luis y San Juan**. Resumiendo sus opiniones, **el impacto total de la promoción industrial resultó ser de \$ 635 millones anuales sobre la producción industrial; mientras que para el caso del sector agrícola los autores estimaron un impacto de \$ 90 millones anuales**, totalizando \$ 725 millones anuales.

Por tanto, las probabilidades (técnicamente las transiciones) del período 1980 a 1998, tal como se reflejan en el cuadro (o matriz de movilidad) aquí calculado, pueden resultar, en gran medida, excepcionales. **No parece aconsejable, por lo tanto, basarse en ellas para realizar predicciones de largo plazo porque implicaría admitir que tales condiciones pueden perpetuarse**.

Un intento sencillo de eliminar este posible sesgo, **nos llevó a prescindir de San Luis pero los resultados obtenidos no fueron satisfactorios**, al violentarse las condiciones matemáticas de base (cuya complejidad, y en orden a la simplicidad de la exposición, nos hace remitir al lector a nuestro trabajo de la AAEP). A la luz de este resultado fue que se optó por restringir el período de análisis a 1986-1998, tal como se presenta en la próxima sección.

#### IV. Análisis del período 1986 – 1998.

En razón de las anomalías apuntadas, y a partir de los argumentos señalados, decidimos reducir el espacio temporal analizado, tomando como hito inicial el año 1986, habida cuenta de que **el meteórico salto jerárquico de San Luis** (que puede sesgar fuertemente el análisis y las conclusiones consiguientes) **ya se había concretado para tal fecha**. Como en el acápite anterior, a fin de una perspectiva histórica, damos al lector un Cuadro de los valores máximos y mínimos de cada estrato (Tabla VII).

Como puede apreciarse la desigualdad intraestra-

**Tabla VII Medidas resumen. Período 1986-1998**

	Estrato I 1986	Estrato II 1986	Estrato III 1986	Estrato IV 1986	Todos los Estratos 1986
Valor Máximo	51.38 (Tucumán)	70.87 (Mendoza)	110.34 (Río Negro)	421.94 (T. del Fuego)	421.94 (T. del Fuego)
Valor Minimo	27.93 (Formosa)	53.32 (Misiones)	78.16 (La Rioja)	143.40 (San Luis)	27.93 (Formosa)
Cociente	1.840	1.329	1.412	2.942	15.107
	Estrato I 1998	Estrato II 1998	Estrato III 1998	Estrato IV 1998	Todos los Estratos 1998
Valor Máximo	52.41 (Catamarca)	65.28 (Entre Ríos)	98.01 (Río Negro)	318.87 (CABA)	318.87 (CABA)
Valor Minimo	27.62 (Sgo.d.Estero)	54.06 (Salta)	81.49 (La Rioja)	124.72 (La Pampa)	27.62 (Sgo.d.Estero)
Cociente	1.898	1.208	1.203	2.557	11.545

Fuente: Elaboración propia en base a datos de CFI y Censos de población.

Como puede apreciarse la desigualdad intraestrato, entre 1986 y 1998, sólo ha aumentado para el estrato I. En efecto, la razón entre Catamarca y Santiago del Estero ascendió a 1.898 en 1998 mientras que el cociente entre Tucumán y Formosa era de 1.840 en 1986. Comparando el recorrido completo (distancia entre los estratos I y IV), surgen los siguientes valores. En 1998 el PBGpc de CABA era 11.5 veces superior al de Santiago del Estero, los valores correspondientes para el año de inicio de este periodo (1986) reflejan que el PBGpc de Tierra del Fuego era 15.1 veces mayor al de Formosa.

Debe recordarse que se han utilizado los mismos valores anteriores de los intervalos para la construcción de los estratos.

**Tabla VIII Estado inicial y estado final 1986-1998**

Estado Inicial 1986	Estado Final 1998			
	I	II	III	IV
I	Catamarca, Chaco, Formosa, Jujuy, Santiago del Estero y Tucumán	Ninguna	Ninguna	Ninguna
II	Corrientes	Entre Ríos, Mendoza, Misiones, Salta y San Juan	Ninguna	Ninguna
III	Ninguna	Ninguna	Buenos Aires, Córdoba, La Rioja, Río Negro y Santa Fe	La Pampa y Neuquén
IV	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Chubut, CABA, San Luis, Santa Cruz y T. del Fuego

Fuente: Elaboración propia en base a datos de CFI y Censos de población.

Como se ve en Cuadro VIII, **la movilidad es muy escasa**. Solamente Corrientes (que desciende de jerarquía, del Estrato 2 al Estrato 1) y La Pampa y Neuquén (que ascienden en su categoría, de 3 a 4) presentan movilidad. Las demás provincias permanecen en sus "casilleros" de partida. Por tanto, el Cuadro de Probabilidades (o matriz de transición o movilidad), referida al período 1986 – 1998, viene dado por

*Actualidad Económica, Año XVI, N° 58 enero-abril 2006*

**Tabla IX Matriz de transición 1986-1998**

Estados o Niveles de Ingresos	Final 1	Final 2	Final 3	Final 4
Inicial 1	1	0	0	0
Inicial 2	0.17	0.83	0	0
Inicial 3	0	0	0.71	0.29
Inicial 4	0	0	0	1

Fuente: Elaboración propia en base a datos de CFI y Censos de población.

la siguiente matriz de transición (Tabla IX) (en la cual la suma de las probabilidades "por fila" deber ser igual a uno).

A partir de esta matriz, se indagó la existencia de un equilibrio de largo plazo. Pero a diferencia del caso analizado con anterioridad, **las potencias sucesivas de M no convergen a una matriz cuyas filas son idénticas**. En otras palabras, **no se encuentra aquí un único vector de equilibrio de largo plazo** que indique la probabilidad de convergencia a cada estrato, independientemente del estado inicial. Así, por ejemplo, la potencia 1500 de M, resulta ser igual a la matriz expuesta en Tabla X.

**Tabla X Matriz de largo plazo 1996-1998**

Estados o Niveles de Ingresos	Final 1	Final 2	Final 3	Final 4
Inicial 1	1	0	0	0
Inicial 2	1	0	0	0
Inicial 3	0	0	0	1
Inicial 4	0	0	0	1

Fuente: Elaboración propia en base a datos de CFI y Censos de población.

De tal modo, el resultado nos señala que para predecir la probabilidad de ubicarse en un determinado estrato en el largo plazo, resulta esencial precisar el estrato de origen. Así, por ejemplo, si una jurisdicción parte de los estratos I ó II (filas 1 y 2) (los más pobres), se observa una probabilidad igual a 1 de quedar atrapada en el estrato I (primera columna). Por el contrario, el hecho de tener los estratos III ó IV (los más ricos) como estado de origen, llevan a esa jurisdicción a quedar finalmente ubicada en el estrato IV (el de mayor nivel de ingreso) (Tabla X).

**Este resultado revela una forma muy marcada de polarización.** Baste recordar que el estrato I contempla aquellas situaciones en que el PBG *per capita* de una jurisdicción representa entre el 27.6% y el 52.6% de la media nacional mientras que el IV tiene como extremos el 116.6% y el 422.5% de la misma media. Los valores pertinentes para los estratos II y III son, respectivamente, de 52.6% a 73.1% y de 73.1% a 116.6%

Seguidamente, y con propósitos de completar la perspectiva, señalemos que el 28.3% de la población se ubicaría (según la estructura del censo de 1991 y teniendo en cuenta el estrato de origen de cada jurisdicción) en el estrato I mientras que el 71.6% lo haría en el estrato IV. Lo cual significa, en buen romance, que los datos sugieren que las provincias argentinas tienden a diferenciarse cada vez, concentrándose en dos niveles de ingreso, completamente distanciados: los ricos y los pobres.

## V. Conclusiones y consideraciones de cierre.

De acuerdo a nuestra investigación los resultados empíricos sugieren que no todos los estratos definidos resultan ser estados accesibles y comunicados [en otras palabras, si una provincia inicialmente es rica (fila 4) no culminará siendo pobre (columna 1)] sino que se da la presencia de estados o niveles "recurrentes".

Centrando nuestra atención en los equilibrios de largo plazo encontramos dos tipos de resultados. Cuando se trabajó **con el periodo completo 1980-1998**, encontramos que existe una posición de largo plazo (siempre bajo los supuestos presentes en el modelo) en la cual la situación final de cada provincia no dependería de su situación (pobre o rica) de partida: el 25.5% se encontraría finalmente en el nivel más bajo, el 7% en el segundo nivel, el 18% en el tercero y el 49% en el cuarto estrato de ingreso (Es decir, que puede afirmarse que en ese periodo *la performance* responde a la presencia de una cadena ergódica)

Por el contrario, **al trabajar el periodo reducido 1986-1998**, el cual se selecciona por las razones apuntadas en la sección correspondiente, no se halló la presencia de una cadena ergódica; y por tanto, la situación final (o resultado de largo plazo), en este caso, sí depende del estado inicial de partida.

De allí que puede decirse que, sobre la base de la experiencia histórica del periodo 1986 a 1998, **no surge evidencia de convergencia**, apuntando, por el contrario, a **la existencia de dos estados finales ubicados en los extremos de la distribución** (en la categoría más pobre, la 1; y en la más rica, la 4), y cuyas participaciones de población fueron analizadas en la sección correspondiente (dando por resultado que se concentraría en el cuarto estrato, el más próspero, el 71% de la población; y en el primero, el más pobre, el 29% restante). Se produciría así una

clara polarización económica en el espacio geográfico argentino..., contrariamente a la idea de "aproximación" en los niveles de ingreso que el supuesto general de la teoría (rendimientos decrecientes del capital) predice.

## VI. Bibliografía

- Arrufat, J.L., A.M. Díaz Cafferata y A.J. Figueras, 2001. "Apertura, integración y tendencias regionales de la desocupación en Argentina". En Mancha Navarro y Sotelsek Salem (eds) *Convergencia económica e integración*. Ediciones Pirámide. Madrid.
- Cuadrado Roura, J.R. y M.Parellada (Ed.), 2002, "Regional Convergence in the European Union", Ediciones Springer, Heidelberg.
- Cuadrado Roura, Juan; T. Mancha Navarro y Garrido Yserte, 1998. *Convergencia regional en España*, Fundación Argentaria, Madrid.
- Dagnino Pastore, Costa & Asoc., 1999, *Impacto económico de los regímenes de promoción industrial en La Rioja, Catamarca, San Luis y San Juan*, Buenos Aires.
- Fiel, 2003, *El ambiente de negocios de las provincias*, Bs.As., FIEL.
- Figueras, A.J., J.L. Arrufat, R.L. Descalzi y A.A. Rubio, 2002; *Regional Analysis Based on Indicators*, IV Arnoldshain Seminar.
- Figueras, A.J., J.L. Arrufat y P.J. Regis, 2003, "El fenómeno de convergencia regional : una contribución", *XXXVIII Reunión Anual de la AAEP*, Mendoza.
- Figueras, A.J, J.L. Arrufat, M.D. De la Mata y S. Álvarez, 2004, "Convergencia Regional: un estudio sobre indicadores de tendencia", *XXIX Reunión Anual de la AAEP*, Bs. As, noviembre.
- Friedman, M. 1992, "Do old fallacies ever die?", *Journal of Economic Literature*, Vol.XXX.
- Garrido, Y., A. Marina y D. Sotelsek, 2002; "Dinámica de la distribución del producto a través de las provincias argentinas (1970-1995)", *XXXVII Reunión de la AAEP*, Tucumán.
- Kremer, Michael, A. Onatski, and J. Stock, 2000, "Twin Peaks or Lake Wobegon? Testing Hypotheses On the Dynamics of World Income Distribution", March, mimeo.
- Marina, A. , 2001, *Convergencia económica en Argentina*, en Mancha N. & Sotelsek.
- Quah, D., 1993; "Galton's fallacy and tests of the convergence hypothesis", *Scandinavian Journal of Economics*, Vol 95, No.4.
- Quah, Danny T. (1995a): "Convergence empirics across economies with (some) capital mobility", Discussion Paper No. 257, Centre For Economic Performance, August.
- Quah, Danny T. (1995b): "Regional Convergence clusters across Europe", Discussion Paper No. 274, Centre for Economic Performance, December.
- Quah, Danny T. (1996a): "Empirics of economic growth and convergence", *European Economic Review*, Vol.40, No.6, June.
- Quah, Danny T. (1996b): "Twin peaks: growth and convergence in models of distribution dynamics", *The Economic Journal*, Vol.106, No.437, July.
- Ray, Debraj, 1998, *Economía del desarrollo*, Antoni Bosch, Barcelona.
- Sala-i-Martin, X., 1999; *Apuntes de Crecimiento Económico*, Ed. Bosch, Barcelona.
- Utrera, G. E. y J. A. Koroch, 2000; "Regional Convergence in Argentina: Empirical Evidence", *XXXV Reunión Anual de la AAEP*, Córdoba.

**APÉNDICE ESTADÍSTICO**  
**Producto Bruto Geográfico per cápita**  
**(relativo al PBGpc de Ciudad Autónoma de Buenos Aires-CABA)**

	1980		1989		1998	
	Ranking	PBGpc (Relativo a CABA)	Ranking	PBGpc (Relativo a CABA)	Ranking	PBGpc (Relativo a CABA)
Tierra del Fuego	1	1.21	1	1.51	1	0.79
Santa Cruz	2	0.92	3	0.69	2	0.70
Chubut	3	0.56	4	0.47	5	0.42
Río Negro	4	0.46	7	0.42	7	0.31
La Pampa	5	0.44	5	0.46	6	0.39
Mendoza	6	0.39	12	0.25	14	0.19
Buenos Aires	7	0.39	9	0.35	8	0.29
Santa Fe	8	0.37	8	0.39	10	0.28
Neuquén	9	0.37	6	0.44	4	0.44
Córdoba	10	0.35	10	0.33	9	0.28
Corrientes	11	0.29	18	0.20	18	0.13
Salta	12	0.24	15	0.23	16	0.17
Tucumán	13	0.23	19	0.19	21	0.12
La Rioja	14	0.22	11	0.33	11	0.26
San Juan	15	0.21	13	0.23	15	0.18
Misiones	16	0.21	16	0.22	13	0.20
Jujuy	17	0.21	20	0.18	19	0.12
Entre Ríos	18	0.20	14	0.23	12	0.20
San Luis	19	0.18	2	0.70	3	0.61
Chaco	20	0.18	21	0.16	20	0.12
Catamarca	21	0.15	17	0.21	17	0.16
S. del Estero	22	0.11	22	0.12	13	0.09
Formosa	23	0.11	23	0.11	22	0.09

Fuente: Elaboración propia en base a datos de CFI y Censos de población.

Para una rápida perspectiva acerca del *proceso de convergencia/divergencia en el ingreso per cápita de cada jurisdicción respecto del área habitualmente líder*, la Capital Federal (o Ciudad Autónoma de Buenos Aires, CABA), puede realizarse un vistazo del Cuadro de este Apéndice Estadístico, en el cual se consideran tres hitos temporales: al inicio del período de análisis (1980), el principio del cambio estructural (1989) y el último año con datos trabajados (1998).

La media del PBGpc (relativo a la Ciudad de Buenos Aires) fue en 1980 de 0,34 (con un Coeficiente de Variación de 1,343) mientras que en 1998 el valor había

descendido a 0,28 (y con una mayor dispersión, dado que el Coeficiente de Variación ascendió a 1,46).

En el año de cierre de 1998, hacia el final del cambio estructural, 21 jurisdicciones habían perdido **posiciones relativas respecto a la Ciudad de Buenos Aires en 1989** (las dos jurisdicciones restantes la mantenían); y en cuanto a su posición **respecto a la misma Capital Federal en 1980**, 19 jurisdicciones ven aumentada su brecha, una la mantiene (Entre Ríos), y dos la reducen mínimamente (Neuquén y La Rioja), y una sola, **San Luis**, de acuerdo a los datos, la disminuye notoriamente.

## APÉNDICE TÉCNICO

### ***Cadenas de Markov: algunas consideraciones básicas para su aplicación al estudio de la convergencia***

El método de cadenas de Markov fue el aplicado en este estudio sobre la dinámica de los ingresos per cápita de las provincias argentinas con el fin de indagar acerca de la posible presencia del fenómeno de la convergencia en los niveles de ingreso por habitante.

#### **- Propiedad Markoviana:**

Se dice que un proceso estocástico tiene la **propiedad markoviana** si la probabilidad condicional de cualquier “evento” futuro es *independiente* del evento pasado, y **sólo depende del estado actual del proceso**. En este caso suele decirse que el proceso no tiene memoria.

Para el caso del estudio de la convergencia de los ingresos per cápita provinciales, **esta propiedad implicaría que para determinar la probabilidad de que una provincia pase del estado i (por ejemplo, el más pobre) al j (por ejemplo, el más rico) es independiente de los estados por los cuales ha transitado antes**. La historia real de esa provincia, previa al estado actual, no es un factor significativo en el comportamiento futuro. Es decir, no tiene relevancia si ésta provincia alguna vez ha sido rica o si siempre ha sido pobre, sólo importa el estado actual.

*El método consiste en trabajar a partir de la expresión matricial de las probabilidades de transición.*

Tabla AI Matriz de transición				
Estado	Final 0	Final 1	...	Final M
Inicial 0	$p_{00}^n$	$p_{01}^n$	...	$p_{0M}^n$
Inicial 1	$p_{10}^n$	$p_{11}^n$	...	$p_{1M}^n$
	...	...	...	...
Inicial M	$p_{M0}^n$	$p_{M1}^n$	...	$p_{MM}^n$

Donde por filas, se lee el **estado de partida** (o “actual”) de la variable aleatoria y por columnas, el estado dentro de n períodos (**estado de llegada**)

Dado que el sistema se encuentra en el estado i en el momento t, deberá encontrarse en alguno de los M estados en el momento (t + n), por lo que para todo i y n deberá cumplirse:

$$\sum_{j=0}^M p_{ij}^n = 1$$

Es decir, que la suma horizontal de las filas de la matriz debe ser igual a la unidad, para todos y cada uno de los estados “actuales”. Además, como se trata de probabilidades condicionales, deben ser no negativas

$$p_{ij}^n \geq 0 \quad \text{para toda } i \text{ y } j; n = 0, 1, 2, \dots$$

Debe destacarse que la matriz de transición de “n pasos” (o sea, que vincula el año inicial con el año “n” futuro) puede obtenerse calculando la n-ésima potencia de la matriz de transición de un paso:

$$P^n = P.P.\dots P \quad \text{siendo } P \text{ la matriz con probabilidades de transición de un paso}$$

El modelo más sencillo para explicar la dinámica de las distribuciones en el tiempo es una ecuación en diferencias estocástica, que describe la evolución de las distribuciones. Pero **habitualmente en los trabajos empíricos**, como el que nosotros encaramos, **esta ecuación en diferencias se discretiza de manera tal de obtener una matriz estocástica**.

#### **- El paso práctico:**

Ahora bien, **la obtención de esta matriz estocástica de transición de “un paso”** (o sea, del año t al año t+1) en el estudio de la convergencia se realiza de la siguiente manera: en primer lugar se discretiza de alguna manera la distribución de productos per cápita (en nuestro caso en 4 grupos) y se clasifica a los países, regiones o provincias, según sea el caso, en cada grupo para cada uno de los años analizados. Luego, para cada par de años consecutivos es posible formar una matriz cuadrada de orden 4 en donde cada elemento  $m_{ij}$  es igual al porcentaje de países, regiones o provincias que en el primer año se encontraban dentro del grupo i y en el segundo año se encontraba en el grupo j.

Por tanto, los elementos de los vectores fila de estas matrices representan la fracción del número de esos elementos (países, provincias o regiones) que se encuentran en cada categoría en el período final del análisis.

#### **- Algunos términos técnicos necesarios**

Cada uno de estos términos técnicos **alude a propiedades particulares del proceso de Markov**

**Estado accesible:** Se dice que el estado j es accesible desde el estado i si para alguna n distinta de 0. Esto indica que,

eventualmente, el sistema puede llegar al estado  $j$  si comienza en el estado  $i$ .

**Vector Ergódico:** En esta metodología de trabajo, se llega a obtener una “matriz de equilibrio de largo plazo” (elevando la matriz de transición a una potencia suficientemente elevada). Precisamente, se advierte que se ha obtenido dicha matriz de largo plazo cuando no se observan cambios en sus elementos (para un nivel de precisión definido de antemano). Por lo que respecta a la potencia necesaria para alcanzar este resultado, será mayor en la medida que los llamados autovalores de la matriz de probabilidades de transición se encuentren próximos al valor unitario. **Cuando la matriz posee un único autovalor unitario, la cadena se llama regular y la matriz de largo plazo se caracteriza por tener todas sus filas idénticas al autovector asociado con el autovalor unitario, denominado vector ergódico.**

**Cadena Ergódica:** Si todos los estados de una cadena de Markov son recurrentes, aperiódicos y se comunican entre sí, la cadena es ergódica. Una consecuencia de esta propiedad es que la matriz de largo plazo, obtenida al elevar la matriz original a una potencia alta, tiene todas sus filas idénticas. Ello puede interpretarse como sigue: **la probabilidad de transición de un estado  $i$  (de origen) a uno  $j$  (final), cualesquiera, es independiente del estado inicial.** Es preciso puntualizar que en este caso relatado, **como las probabilidades de transición no dependen del estrato de origen**, obviamente hemos obtenido una matriz de largo plazo cuyas filas son todas idénticas al vector ergódico; y de ello surge que la cadena de Markov obtenida es ergódica.

**Cada una de estas propiedades son consideradas en el estudio de la dinámica de la distribución de los PBG per cápita provinciales**, ya que el cumplimiento o no de las mismas tienen distintas implicancias en el fenómeno de la convergencia.