

# Diferencias departamentales de crecimiento. Un análisis de convergencia para Perú: 1961-1996

Juan Carlos Odar Z.

## Resumen

Partiendo de la teoría neoclásica del crecimiento, este trabajo explora si los beneficios del crecimiento experimentado por el Perú, en los primeros años de la década de los noventa, llegarán a sentirse en toda la población. Si es así, ¿cuándo ocurrirá eso? En particular, ¿los departamentos del Perú convergen hacia un mismo nivel de producto per-cápita o, al menos, a una tasa única de crecimiento? Para no limitar el trabajo al año de inicio de las estadísticas departamentales de producción (1970) y para ampliar el horizonte del estudio, también se estimó el PBI departamental de 1961. Aunque no se encuentra evidencia concluyente sobre convergencia, sí se halla que es posible para el Estado incidir en el producto de largo plazo. De un lado, la tasa de analfabetismo afecta negativamente el valor de la producción per cápita, lo que indica la importancia de una política educativa en este sentido. De otra parte, la inversión y el gasto públicos, si bien pueden atender las demandas inmediatas de quienes así lo requieran, en el largo plazo solo incidirán negativamente sobre el nivel de producción.

## Abstract

Starting from the Growth Neoclassical Theory, this work explores if the benefits of growth experimented in Peru in nineties will feel in its whole population. If that so, when it will happen? Particularly, do departments of Peru converge into a same level of per-capita product or, at least, one unique rate of growth? For no limiting this work to the starting year of departmental production statistics (1970), the GDP departmental of 1961 has been estimated also. Even though there is no evidence about convergence, it is found that it is possible for the Government to affect the long run production. In other side, analfabetism index affects negatively the value of per-capita production, that indicates importance of a educational policy in that way. Also, public investment and public expenses can attend immediate demands of ones that require it, but in long time only affect negatively on production level.

## INTRODUCCIÓN

Entre 1990 y 1996, el Perú creció a una tasa promedio anual de 4,8%, cifra muy superior a la correspondiente al período 1970-1996 (2,2%). Sin embargo, este crecimiento no resultó igual para todos los departamentos y se concentró solo en algunos de ellos; adicionalmente, se dirigió mayormente a sectores que no son generadores de empleo, como minería y construcción. Esto permite pensar que la mejora del ingreso, como consecuencia de la mayor producción, no se ha trasladado aún a la mayoría de la población.

Partiendo de un marco teórico inscrito en la teoría neoclásica del crecimiento y la hipótesis de convergencia desarrollada por Barro y Sala-i-Martin<sup>1</sup>, la motivación del trabajo es preguntarse si los beneficios del crecimiento llegarán a sentirse en toda la población. Si es así, ¿cuándo ocurrirá eso? En particular, ¿los departamentos del Perú convergen hacia un mismo nivel de producto per cápita o, por lo menos, a una tasa única de crecimiento? ¿Siempre ha sido así o es consecuencia de los cambios experimentados por la economía del país desde 1990?

El presente trabajo contesta las preguntas anteriormente formuladas partiendo de la hipótesis de que los departamentos con mayores ingresos per cápita en 1990, año de inicio de las reformas estructurales que habrían modificado la senda de crecimiento departamental de estado estacionario, han sido los de mayor crecimiento desde entonces. De esta manera, el proceso de convergencia tomaría más tiempo que el que podría haber tomado antes de ese año. En otras palabras, la hipótesis es que el crecimiento, durante el período 1990-1996, ha estado sesgado hacia los departamentos con una mayor dotación inicial de recursos, alterando la previsión de convergencia a la que se podría haber llegado en 1990. Así, aunque en la década del ochenta el ingreso puede haber sido inferior al actual en términos per cápita, se convergía con mayor rapidez hacia un nivel único, lo que significaría que la producción del Perú, si bien menor, estaba mejor distribuida que en los noventa.

Adicionalmente, se presenta una estimación propia del producto bruto interno (PBI) departamental de 1961, con el fin de explorar los diferenciales de crecimiento inter-departamental en una perspectiva que incluya un período de expansión económica y no se limite a los datos oficiales, los que se inician en 1970. La escasa disponibilidad de datos constituye un problema, porque entre 1970 y 1996, el PBI per cápita del Perú se mantuvo prácticamente estancado y el análisis de convergencia es un aspecto vinculado al crecimiento

---

1. Barro, Robert J. y Xavier Sala-i-Martin, "Convergence", en *Journal of Political Economy*, vol. 100, No. 2, Chicago: Chicago University Press, 1992, pp. 223-251; Barro, Robert J. y Xavier Sala-i-Martin, *Economic Growth*, Nueva York: McGraw-Hill, 1995.

económico. Por lo tanto, la necesidad de crear estadísticas puede ser la razón por la que no existen trabajos anteriores sobre este tema.

## I. INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA NEOCLÁSICA DEL CRECIMIENTO

### 1.1 El modelo neoclásico de crecimiento

En este modelo, desarrollado por Solow<sup>2</sup>, se supone una función de producción con rendimientos constantes a escala y rendimientos decrecientes del capital y el trabajo. En la versión de Sala-i-Martin<sup>3</sup>, dicha función toma la siguiente forma:

$$Y = A K^{\beta} L^{\alpha} \quad (1)$$

donde  $Y$  es el nivel de producto,  $K$  es el stock de capital,  $L$  es la fuerza de trabajo,  $A$  es un parámetro exógeno que refleja el nivel de tecnología,  $\alpha$  es el rendimiento marginal del trabajo ( $0 < \alpha < 1$ ),  $\beta$  es el rendimiento marginal del capital ( $0 < \beta < 1$ ) y  $\alpha + \beta = 1$  es la condición que representa los rendimientos constantes a escala. Dividiendo (1) entre  $L$  se obtiene el nivel de producto per cápita, de la siguiente manera:

$$Y/L = A (K/L)^{\beta} L^{\alpha + \beta - 1} \quad (1a)$$

Pero como  $\alpha + \beta = 1$ , la función del producto per cápita pasa a depender solamente de la ratio capital-trabajo ( $K/L$ ), tomando la forma:

$$Y/L = A (K/L)^{\beta} \quad (2)$$

Por su parte, la acumulación óptima del capital<sup>4</sup> toma la forma:

$$K_{t+1}/L - K_t/L = s A (K/L)^{\beta} - \delta K_t/L \quad (3)$$

Expresar el comportamiento dinámico del capital per cápita de esta manera supone que el tiempo es una variable discreta. La versión diferencial de esta ecuación en diferencias (considerando al tiempo como una variable continua) toma la forma:

2. Solow, Robert M., "A Contribution to the Theory of Economic Growth", en *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, No. 1, Nueva York: John Wiley & Sons, 1956, pp. 65-94.

3. Sala-i-Martin, Xavier, *Apuntes de crecimiento económico*, Barcelona: Antoni Bosch Editor, 1994.

4. *Ibid.*

$$\dot{k} = sAk^\beta L^{\alpha+\beta-1} - (\delta + n)k \quad (4)$$

donde  $k$  expresa el capital por trabajador,  $n$  es la tasa de crecimiento de la población (o de la fuerza de trabajo), que se supone constante y exógena, y el punto encima de una variable indica la derivada de esta con respecto al tiempo, representando así su patrón temporal.

Dividiendo (4) entre  $k$ , y recordando que  $\alpha + \beta = 1$ , se obtiene:

$$\gamma_k = s A k^{-(1-\beta)} - (\delta + n) \quad (5)$$

donde  $\gamma_k$  es la tasa de crecimiento del capital por trabajador ( $\dot{k}_t / k_t$ ).

Esta expresión quiere decir que la tasa de crecimiento del capital per cápita viene dada por la diferencia entre la curva de ahorro, que es una función decreciente del capital por trabajador, y la curva de depreciación, que es una constante. Ahora bien, como en el estado estacionario el capital por trabajador se mantiene constante ( $\gamma_k = 0$ ), el valor de  $k$  para el cual se igualan las curvas de ahorro y de depreciación es el capital por trabajador que existe en el estado estacionario, al que llamaremos  $k^*$ . Este capital por trabajador en el estado estacionario viene dado por la expresión:

$$k^* = [s A / (\delta + n)]^{1/(1-\beta)} \quad (6)$$

la cual se obtiene de igualar  $\gamma_k$  a 0 y despejar  $k$ .

En el modelo, la tasa de crecimiento de  $k$  es positiva cuando  $k < k^*$  y es negativa cuando  $k > k^*$ . Además, esta tasa es mayor en la medida que la economía esté más retrasada con respecto a su nivel de estado estacionario. De esta manera, se aprecia una relación positiva entre la tasa de crecimiento de una economía y su brecha con respecto al capital de estado estacionario<sup>5</sup>. En este punto, resulta importante estimar con qué rapidez una economía alcanza el estado estacionario. Nuevamente, siguiendo a Sala-i-Martin<sup>6</sup>, se tiene que:

$$\gamma_k = - (1 - \beta) (\delta + n) [\log k - \log(k^*)] \quad (7)$$

De esta manera, se observa que la tasa de crecimiento del capital de una economía ( $\gamma_k$ ) está inversamente relacionada con su nivel de capital inicial, con una velocidad de *convergencia* hacia el estado estacionario que viene dada por  $(1 - \beta) (\delta + n)$ , tanto para el stock de capital per cápita como para el nivel de producción per cápita. Precisamente, la definición de convergencia será presentada y discutida a continuación.

5. La relación directa entre  $k$  e  $\gamma$  se aprecia en la ecuación (2).

6. Sala-i-Martin, Xavier, *op. cit.*

## 1.2 Convergencia

La tasa de crecimiento de una economía que parte de un capital inferior al del estado estacionario es positiva, aunque decreciente, a medida que se acerca a él. Así, si las economías se diferenciasen únicamente en su relación inicial entre capital y trabajo, las economías pobres deberían crecer más que las ricas, hasta alcanzar todas un mismo nivel de capital y de ingreso per cápita en el estado estacionario, lo que es conocido como la hipótesis de convergencia. Si hay similitud entre los aspectos que determinan las elecciones óptimas de las empresas y de los individuos, como tecnología, gustos y marco institucional, y la única diferencia entre los países es su *stock* inicial de capital, el modelo concluye que el ingreso per cápita en la situación de estado estacionario será el mismo para todas las regiones. A esto se le conoce como "convergencia absoluta".

Sin embargo, en la realidad, los países sí se diferencian entre sí, con lo que a largo plazo no tendrían que converger a un nivel único de producto per cápita. De hecho, la evidencia empírica muestra que las tasas de crecimiento han tendido a elevarse en el tiempo y, aun más, que los países de mayor producto per cápita son los que tienden a crecer más. Además, el mundo presenta incesantemente un proceso de progreso técnico, lo que da la posibilidad de crecimiento sostenido aun para los países de mayores ingresos. Estos hechos fueron tomados en cuenta por los modelos de crecimiento endógeno.

Dado que los desarrollos teóricos y empíricos pusieron en duda la predicción de convergencia del modelo original, los economistas neoclásicos, encabezados por Barro y Sala-i-Martin, desarrollaron los conceptos de convergencia *condicional*, en el sentido que la tasa de crecimiento de cada país está inversamente relacionada con la distancia en que se encuentre de su propio estado estacionario<sup>7</sup>. Así, dadas las diferencias que se aprecian entre países con respecto a las variables que lo determinan, el nivel de producto per cápita de estado estacionario de todos los países, no tiene que ser el mismo. Esto es conocido como "convergencia condicional".

La definición de convergencia condicional no es única. Los dos conceptos más desarrollados de convergencia condicional son la  $\beta$ -convergencia y la  $\sigma$ -convergencia. Existe  $\beta$ -convergencia, si entre un conjunto de economías se presenta una relación inversa entre la tasa de crecimiento del ingreso y el nivel inicial de dicho ingreso. Este concepto está

7. Como lo aclara el mismo autor (Sala-i-Martin, Xavier, *op. cit.*; Sala-i-Martin, Xavier, "The Classical Approach to Convergence Analysis", en *The Economic Journal*, vol. 106, No. 437, Londres: Blackwell Publishers, 1996, pp. 1019-1036), esta terminología fue empleada por primera vez por Xavier Sala-i-Martin en su tesis doctoral presentada en 1990, pero cabe señalar que Robert Barro fue uno de los miembros del jurado.

vinculado al de  $\sigma$ -convergencia, según el cual la dispersión<sup>8</sup> del ingreso real per cápita tiende a reducirse en el tiempo.

Se parte de suponer que entre un grupo de  $N$  ( $i = 1, \dots, N$ ) regiones se da la  $\beta$ -convergencia. Aproximando la tasa de crecimiento del ingreso per cápita de la  $i$ -ésima economía entre el año  $t$  y el año  $t-1$  mediante la diferencia  $\gamma_{i,t} = \log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1})$ , de acuerdo con la hipótesis de  $\beta$ -convergencia, esta tasa de crecimiento se podría representar como una función decreciente del producto del año anterior, de la siguiente manera<sup>9</sup>:

$$\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1}) = a - \beta \log(y_{i,t-1}) + v_{i,t} \quad (8)$$

donde  $v_{i,t}$  es un término de perturbación que se supone con media cero y varianza  $\sigma^2_{v_{i,t}}$ , independiente en el tiempo y entre economías, y  $\beta$  es una constante positiva, pero menor que 1<sup>10</sup>, lo que elimina la posibilidad de "adelantamientos sistemáticos", en el sentido que las economías más pobres terminen siendo sistemática e inexorablemente más ricas que las que empiezan siendo ricas<sup>11</sup>. Vale la pena indicar que el modelo neoclásico de crecimiento de Solow predice un  $\beta > 0$ , lo que va en línea con la posibilidad de convergencia, mientras que los modelos endógenos de acumulación de capital predicen la imposibilidad de que esta ocurra.

De la ecuación anterior, sumándole  $\log(y_{i,t-1})$  a ambos lados, se obtiene:

$$\log(y_{i,t}) = a + (1 - \beta) \log(y_{i,t-1}) + v_{i,t} \quad (9)$$

8. Se define a la dispersión como la varianza interregional del PBI per cápita en cada momento del tiempo.

9. En realidad, la convergencia condicional relaciona el nivel inicial del producto per cápita con su tasa de crecimiento controlando por otras variables, lo que podría expresarse como:

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

donde  $X_i$  es el vector de variables explicativas del crecimiento, cuya omisión en caso de que los coeficientes  $b_i$  sean significativos, alteraría las propiedades estocásticas de  $v_{i,t}$  en (8) y (9). Como respuesta a "¿cuáles son las variables que están realmente correlacionadas con el crecimiento?", Sala-i-Martin ("I Just Run Two Million Regressions", en *American Economic Review*, vol. 87, No. 2, Nashville: The American Economic Association, 1997, pp. 178-183) plantea que, fuera de las comúnmente aceptadas (nivel inicial del ingreso, tasa de inversión, tasa de asistencia a la educación secundaria y tasa de crecimiento de la población), son significativas: las variables regionales (ubicación del país en el mundo y con respecto a la línea ecuatorial), las políticas (derechos políticos, libertades civiles, revoluciones y guerras) y las religiosas (religión profesada mayoritariamente en el país), las distorsiones al y desempeño del mercado (como distorsiones del tipo de cambio real), los tipos de inversión, la importancia relativa de la producción primaria en la producción total, la apertura, el tipo de organización económica y si el país fue parte del imperio colonial español.

10. Mientras mayor sea  $\beta$ , mayor será la velocidad de convergencia.

11. En el muy largo plazo, dichos adelantamientos existen, pues las hegemonías mundiales tienden a desaparecer. Sin embargo, esta no es una evidencia de adelantamiento sistemático, pues si en la situación inicial dos países están muy cerca uno de otro, una secuencia favorable de shocks sobre  $v_{i,t}$  puede hacer que el seguidor supere al líder.

Ahora bien, para medir la dispersión del ingreso en la sección cruzada de regiones, se calcula la varianza muestral<sup>12</sup> del logaritmo del ingreso:

$$\sigma_t^2 = (1/N) \sum_{i=1}^N [\log(y_{it}) - v_t]^2 \quad (10)$$

donde  $\sigma_t^2$  es la varianza o dispersión del ingreso en cada momento  $t$  y  $v_t$  es la media muestral de  $\log(y_{it})$ . Si el número de observaciones,  $N$ , es grande, la varianza muestral se aproxima a la poblacional y se puede emplear la ecuación (9) para derivar la evolución de la dispersión en el tiempo:

$$\sigma_t^2 = (1-\beta)^2 \cdot \sigma_{t-1}^2 + \sigma_{t,u}^2 \quad (11)$$

donde  $\sigma_{t,u}^2$  es la varianza del error  $v_t$  que aparece en (9). Esta es una ecuación en diferencias que solo se hace estable si  $0 < \beta < 1$ <sup>13</sup>. Ahora bien, si no existe la  $\beta$ -convergencia, no puede existir la  $\sigma$ -convergencia, lo que significa que la primera es una *condición necesaria* para la segunda. Esto implica que para que las diferencias entre economías se reduzcan, se necesita que las más pobres crezcan más que las de mayores ingresos. Sin embargo, esta no es una condición suficiente para la convergencia<sup>14</sup>.

Si bien se ha dicho que cada región convergerá hacia su propio estado estacionario, este no necesariamente es el mismo para todas las regiones. ¿Cómo saber cuál es ese nivel? ¿Es posible estimarlo? Canova y Marcet<sup>15</sup> desarrollan un método bayesiano<sup>16</sup> que es aplicado para hallar las variables que determinan el nivel de estado estacionario para cada uno de los departamentos o regiones al interior de un país, así como la velocidad que tomará su respectivo proceso de convergencia. Este se obtiene partiendo de un modelo que describe la evolución del PBI per cápita en cada región. Así, estos autores asumen que la evolución del PBI per cápita departamental puede ser descrita por un proceso tal como:

12. En la parte empírica del presente trabajo se utilizará la varianza poblacional, dado que se usará la información de todos los departamentos del Perú y no solo una muestra de ellos.

13. Para que sea estable, el coeficiente de una ecuación en diferencias lineal debe ser menor que 1. De manera que, para que  $(1-\beta)^2$  sea menor que 1,  $\beta$  debe ser mayor que 0 y menor que 2. Este rango se cumple porque se parte del supuesto  $0 < \beta < 1$ .

14. El hecho que una economía con menor ingreso per cápita inicial crezca más que otra de mayor ingreso, no garantiza que la dispersión entre ambas se reduzca. Por ejemplo, tomemos dos economías con diferentes niveles de ingreso iniciales. Si para el periodo en el cual se tienen datos, la de mayor ingreso inicial ha decrecido y la de menor ingreso inicial ha crecido, de manera que cada una tiene en el período final exactamente el mismo ingreso que la otra en el período inicial, habrá  $\beta$ -convergencia, pero no  $\sigma$ -convergencia.

15. Canova, Fabín y Albert Marcet, *The Poor Stay Poor: Non-Convergence across Countries and Regions*, Discussion Paper No. 1265, Centre for Economic Policy Research (CEPR), Londres: CEPR, 1995.

16. Es bayesiano porque se actualiza cada vez que se tiene nueva información disponible.

$$y_t^i = v y_0^i + \rho y_{t-1}^i + \varepsilon_t^i \quad (12)$$

donde  $y_t^i$  es la proporción del PBI per cápita del  $i$ -ésimo departamento con respecto al PBI nacional per cápita en cada momento  $t$ ,  $y_0^i$  es el nivel inicial de producto per cápita en el  $i$ -ésimo departamento,  $v$  representa las condiciones iniciales que influyen en la evolución del ingreso y  $\rho$  representa el grado de influencia del pasado reciente sobre el ingreso en cada momento  $t$ , que se supone igual para todas las economías. En este modelo, el valor estacionario de  $y_t^i$ , definido como su pronóstico de largo plazo dada la información disponible en el momento 0, es  $v y_0^i / (1 - \rho)$ , siendo  $(1 - \rho)$  la tasa de convergencia del  $i$ -ésimo departamento hacia su nivel de estado estacionario<sup>18</sup>.

## II. CRECIMIENTO DEPARTAMENTAL DEL PBI Y DEL PBI PER CÁPITA, 1961-1970

En esta sección y en las siguientes, se procederá a verificar si los procesos de convergencia presentados en la sección anterior han ocurrido en el Perú. Se ha considerado trabajar el período 1961-1996, fundamentalmente porque las estadísticas de producción departamental del país se inician en 1970. Sin embargo, como el crecimiento per cápita experimentado durante el período 1970-1996 fue prácticamente nulo, se consideró que el análisis que se realizaría debía ser complementado con un período en el que sí hubo una expansión de la producción. De esta manera, se creyó conveniente estimar el PBI per cápita departamental de un año anterior a 1970. El año escogido fue 1961, pues entre 1961 y 1996, la producción per cápita creció a un ritmo promedio anual de 0,5% y, dado que en ese año se realizó el VI Censo de Población y Vivienda, se dispuso de mayor información de producción y de población departamental que para algún otro año anterior a 1970<sup>19</sup>.

El período de análisis escogido puede ser descompuesto en tres subperíodos. En primer lugar, se tiene al período 1961-1970, que es uno de crecimiento sostenido de la producción per cápita, con un ritmo promedio anual de 2,2%. En segundo término, entre 1970 y 1989 se dio un largo período de crisis de distintas índoles<sup>20</sup>, cuyo resultado fue una con-

17. De la Fuente desarrolló el mismo modelo con  $\rho = 1 - \beta$  (De la Fuente, Angel, "Crecimiento y convergencia: un panorama selectivo de la evidencia empírica", en *Cuadernos Económicos del ICE*, No. 58, Madrid: Ministerio de Economía, 1994, pp. 23-69).

18. Siguiendo la nomenclatura de De la Fuente, el valor estacionario de  $y_t^i$  sería  $v y_0^i / \beta$ .

19. Se pudo haber realizado una estimación similar para el año 1940, pero antes de 1950 no existen estadísticas oficiales, ni siquiera en el nivel nacional.

20. Cabe señalar que al iniciarse la década de los setenta, la expectativa sobre el futuro del Perú, y en general sobre toda América Latina, era que con ella se iniciaba un período de crecimiento y desarrollo sostenido. Aunque hasta 1975 los hechos avalaban dicha expectativa, desde entonces, sucesivos shocks de carácter interno o externo, que incidieron de alguna u otra manera sobre el sector productivo, echaron por tierra lo que se había conseguido inicialmente. Entre los más importantes se tienen: la crisis de la deuda en 1982, el fenómeno El

tracción de la producción per cápita de 1,1% anual. Finalmente, la puesta en marcha de un programa económico ortodoxo desde 1990, ha permitido que en los primeros años de la década de los noventa, la producción per cápita haya crecido a un ritmo promedio anual de 3,30%<sup>21</sup>.

Teniendo en cuenta estos subperíodos y para facilitar la exposición, en esta sección, se presentarán los resultados correspondientes al período cuyos datos de producción departamental fueron estimados (1961-1970) y, en los siguientes, los resultados del análisis de convergencia con datos oficiales (1970-1997). Se han tomado estos períodos porque los datos para 1961 son resultado de cálculos propios<sup>22</sup> y, considerando que podrían estar sujetos a problemas de estimación, se ha optado por separarlos de la estadística oficial.

## 2.1 Análisis de convergencia para el período 1961-1970

Como se ha indicado, la desagregación de estadísticas de producción departamental solo está disponible desde 1970. Por tal razón, se ha estimado el PBI departamental de 1961, el cual se presenta en el Cuadro No. 1. La metodología empleada y los problemas asociados a la estimación son descritos en el Anexo.

Según el cuadro presentado, en 1961, los departamentos con mayor participación en la producción fueron: Lima (44,3% del PBI total), Piura (6,4%) y La Libertad (5,0%); mientras que, por el otro lado, los departamentos de menor producción fueron: Madre de Dios (0,2% del total), Tumbes (0,5%) y Moquegua (0,7%). Asimismo, la ratio entre el departamento de mayor y el de menor producción (Lima/Madre de Dios) fue de 209,4. Por su parte, en 1970, los departamentos de mayor producción fueron los mismos que en 1961, mientras que los de menor contribución al total fueron: Madre de Dios (0,3% del total), Tumbes (0,4%) y Apurímac (0,6%). En esos nueve años, la razón entre el departamento de mayor y el de menor producción se redujo a 135,0. Todos los departamentos exhibieron crecimiento: entre el 0,3% anual para el caso de Ayacucho y 10,7% para el de Madre de Dios.

---

Niño en 1983, el colapso del programa heterodoxo en 1988 y el programa de ajuste en 1990. A todo ello debe agregarse el inicio, en 1973, de una inflación sostenidamente creciente hasta 1990, lo cual originó un continuo desequilibrio de precios relativos y afectó al sector real de la economía.

21. Para tener una idea de lo que esta tasa de crecimiento implica, puede decirse que si ese ritmo de crecimiento se hubiera mantenido desde 1961, el PBI per cápita en 1997 habría sido 2,6 veces el que fue realmente.
22. La metodología empleada se presenta en el Anexo.

**Cuadro No. 1**  
**Perú: PBI departamental, 1961 y 1970**  
 (En miles de nuevos soles de 1979)

| Departamento  | 1961             |              | 1970             |              | Crec. 1961-70 |            |
|---------------|------------------|--------------|------------------|--------------|---------------|------------|
|               | PBI              | Part. (%)    | PBI              | Part. (%)    | Acum. (%)     | Prom. (%)  |
| Amazonas      | 12,175           | 0,8          | 15,904           | 0,6          | 30,6          | 3,0        |
| Ancash        | 72,358           | 4,5          | 98,819           | 3,9          | 36,6          | 3,5        |
| Apurímac      | 12,447           | 0,8          | 13,900           | 0,6          | 11,7          | 1,2        |
| Arequipa      | 72,798           | 4,5          | 117,498          | 4,7          | 61,4          | 5,5        |
| Ayacucho      | 24,838           | 1,5          | 25,544           | 1,0          | 2,8           | 0,3        |
| Cajamarca     | 44,251           | 2,7          | 54,910           | 2,2          | 24,1          | 2,4        |
| Cusco         | 46,092           | 2,9          | 61,107           | 2,4          | 32,6          | 3,2        |
| Huancavelica  | 18,872           | 1,2          | 23,575           | 0,9          | 24,9          | 2,5        |
| Huánuco       | 28,837           | 1,8          | 45,546           | 1,8          | 57,9          | 5,2        |
| Ica           | 68,069           | 4,2          | 96,103           | 3,8          | 41,2          | 3,9        |
| Junín         | 78,007           | 4,8          | 129,137          | 5,1          | 65,5          | 5,8        |
| La Libertad   | 80,203           | 5,0          | 136,878          | 5,4          | 70,7          | 6,1        |
| Lambayeque    | 57,899           | 3,3          | 96,549           | 3,8          | 82,5          | 6,9        |
| Lima          | 716,242          | 44,3         | 1.150,084        | 45,7         | 60,6          | 5,4        |
| Loreto        | 50,392           | 3,1          | 74,636           | 3,0          | 48,1          | 4,5        |
| Madre de Dios | 3,420            | 0,2          | 8,522            | 0,3          | 149,2         | 10,        |
| Moquegua      | 12,049           | 0,7          | 23,242           | 0,9          | 92,9          | 7,6        |
| Pasco         | 25,950           | 1,6          | 34,938           | 1,4          | 34,6          | 3,4        |
| Piura         | 104,207          | 6,4          | 180,783          | 7,2          | 73,5          | 6,3        |
| Puno          | 39,497           | 2,4          | 55,767           | 2,2          | 41,2          | 3,9        |
| San Martín    | 23,146           | 1,4          | 26,816           | 1,1          | 15,9          | 1,6        |
| Tacna         | 20,307           | 1,3          | 37,926           | 1,5          | 86,8          | 7,2        |
| Tumbes        | 8,755            | 0,5          | 10,411           | 0,4          | 18,9          | 1,9        |
| <b>Total</b>  | <b>1.615,803</b> | <b>100,0</b> | <b>2.518,595</b> | <b>100,0</b> | <b>55,9</b>   | <b>5,1</b> |

Fuente: BCRP, INEI-Dirección Nacional de Estadística y Censos.  
 Elaboración propia.

### 2.1.1 Evolución del PBI per cápita departamental entre 1961 y 1970

Entre 1961 y 1970, el PBI per cápita nacional creció a un ritmo anual promedio de 2,2%. En ese período, todos los departamentos crecieron en términos per cápita, excepto Amazonas, Ayacucho, San Martín y Tumbes. De los departamentos que crecieron, diez lo hicieron por encima del promedio nacional, mientras que los nueve restantes se expandieron a un ritmo inferior al 2,0% anual.

En cuanto a las diferencias en el PBI per cápita inter-departamental, en 1961, se apreció que el departamento con menor producción fue Apurímac, con un valor equivalente al 26,4% del PBI per cápita nacional, mientras que el de mayor producción fue Lima, con casi el doble del producto per cápita nacional. Para 1970, Apurímac se mantenía como el departamento de menor PBI per cápita (23,2% del promedio nacional), mientras que Tacna había pasado a ser el de mayor producción per cápita (216,4% del promedio nacional),

debido fundamentalmente al desarrollo experimentado por la extracción del cobre y las industrias vinculadas a él.

### 2.1.2 Convergencia entre 1961 y 1970

Habiendo caracterizado la evolución de la actividad productiva departamental entre 1961 y 1970, en esta sección se presenta el análisis de convergencia en dicho período. Así, para determinar si en el período 1961-1970 hubo convergencia absoluta, se estimó la regresión:

$$\text{CREC} = a - \beta \text{PBI}$$

donde CREC es el crecimiento promedio anual entre 1961 y 1970 del PBI per cápita departamental (calculado como  $\text{CREC} = \{\text{Log}(\text{PBI } 1970) - \text{Log}(\text{PBI } 1961)\}/9$ ) y PBI es el logaritmo del PBI per cápita, expresado en intis de 1970. Los resultados de dicha estimación se presentan en el Cuadro No. 2<sup>23</sup>.

#### Cuadro No. 2

##### Convergencia absoluta: 1961-1970

LS // Dependent Variable is CREC

Sample: 1 23

Included observations: 23

| Variable            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|---------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                   | -2,998091   | 4,665132              | -0,642659   | 0,5274   |
| PBI                 | 0,759683    | 0,917360              | 0,828119    | 0,4169   |
| R-squared           | 0,031624    | Mean dependent var.   |             | 0,860870 |
| Adjusted R-squared  | -0,014490   | S.D. dependent var.   |             | 1,050861 |
| S.E. of regression  | 1,058447    | Akaike info criterion |             | 0,196546 |
| Sum squared resid.  | 23,526500   | Schwarz criterion     |             | 0,295285 |
| Log likelihood      | -32,895870  | F-statistic           |             | 0,685782 |
| Prob. (F-statistic) | 0,416915    |                       |             |          |

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

Los resultados de esta regresión, aun cuando deben tomarse con cuidado porque estadísticamente son poco significativos, indicarían que no existía convergencia absoluta entre 1961 y 1970, pues adicionalmente al hecho de que se aprecia una relación positiva entre el nivel inicial del PBI per cápita y su tasa promedio de crecimiento durante el período, el poder explicativo del  $R^2$  es muy bajo como para pensar en la presencia de convergen-

23. Todas las estimaciones econométricas realizadas en el presente trabajo se hicieron en *Econometric Views 2.0*.

cia, incluso si el coeficiente asociado a la variable PBI fuera negativo. Sin embargo, ello no descarta la existencia de convergencia condicional, para lo cual se incluyeron, adicionalmente al nivel inicial del PBI, otras variables. De esta manera, la regresión estimada fue:

$$\text{CREC} = a - \beta \text{PBI} + b_1 \text{PARTPRIM} + b_2 \text{SEC} + b_3 \text{OTR} + b_4 \text{FEM} + b_5 \text{HABVIV} + b_6 \text{MADRE}$$

donde CREC y PBI tienen el mismo significado que en la regresión original; PARTPRIM es la contribución del sector primario a la producción departamental en 1961; SEC es la tasa de asistencia en 1961 a educación secundaria, de la población mayor de cuatro años; OTR es la tasa de asistencia en 1961 a educación no escolar ni universitaria, de la población mayor de cuatro años; FEM es la participación femenina en la PEA de 1961; HABVIV es el número de habitantes por vivienda en 1961; y MADRE es la variable *dummy* que se probó para tratar de explicar el alto crecimiento experimentado por Madre de Dios. Los resultados no fueron los esperados y tampoco se pudo hallar evidencia de convergencia condicional, pues se mantuvo el coeficiente positivo para la variable PBI, razón por la cual no se presentan dichos resultados.

Por su parte, tomando a la dispersión del PBI per cápita en 1970 como base (asignándole un valor de 100), se tiene que este era de 77,9 en 1961, lo que sugiere que en un período de crecimiento, las diferencias inter-departamentales se agudizan. En cualquier caso, la  $\sigma$ -divergencia era previsible, ya que la inexistencia de  $\beta$ -convergencia permitía prever también la inexistencia de  $\sigma$ -convergencia.

### 2.1.3 Análisis de convergencia para el período 1961-1996

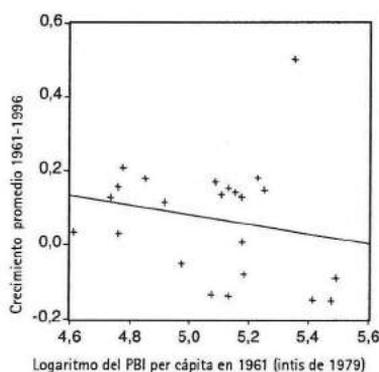
En este acápite se presentará brevemente un análisis de convergencia para el período 1961-1996, bajo el supuesto que la estimación del año inicial sea perfectamente compatible con la estimación oficial del PBI. Sin embargo, conviene resaltar que los resultados de esta sección deben ser interpretados cuidadosamente, por el sesgo hacia la convergencia que podrían tener.

En primer lugar, en el Gráfico No. 1, se aprecia una tendencia a la convergencia absoluta, dado que los departamentos con menores ingresos per cápita en 1961 fueron los que en promedio alcanzaron mayores tasas de crecimiento. Del mismo modo, la regresión correspondiente, que se muestra en el Cuadro No. 3 y que incluye una variable *dummy* para el departamento de Moquegua, avala este resultado gráfico. Aunque los resultados son estadísticamente aceptables, el poder explicativo del  $R^2$  es bastante alto y los signos de los coeficientes son los esperados, se observa un  $\beta$  muy superior (en valor absoluto) al de

estudios similares para otros países, con un desfase mediano de solamente dos años y medio. Por otra parte, cuando se trató de incorporar alguna de las variables explicativas utilizadas para el período 1961-1970 en la regresión para estimar convergencia condicional, tanto sin *dummy* como con ella, se encontró que el coeficiente asociado a la variable PBI era positivo, por lo que no se pudo comprobar su existencia.

Gráfico No. 1

Perú: PBI per cápita departamental, 1961 y crecimiento, 1961-1996



Cuadro No. 3

Convergencia condicional: 1961-1996

LS // Dependent Variable is CREC

Sample: 1 23

Included observations: 23

| Variable            | Coefficient | Std. Error | t-Statistic           | Prob.     |
|---------------------|-------------|------------|-----------------------|-----------|
| C                   | 1,246020    | 0,521739   | 2,388204              | 0,0269    |
| PBI                 | -0,235940   | 0,102849   | -2,294050             | 0,0327    |
| Moquegua            | 0,518237    | 0,121331   | 4,271282              | 0,0004    |
| R-squared           | 0,498936    |            | Mean dependent var.   | 0,070033  |
| Adjusted R-squared  | 0,448830    |            | S.D. dependent var.   | 0,155024  |
| S.E. of regression  | 0,115091    |            | Akaike info criterion | -4,202958 |
| Sum squared resid.  | 0,264918    |            | Schwarz criterion     | -4,054850 |
| Log likelihood      | 18,69843    |            | F-statistic           | 9,957545  |
| Prob. (F-statistic) | 0,000998    |            |                       |           |

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

## 2.2 Una digresión sobre la influencia de la educación en el PBI per cápita

Dada la orientación de este trabajo, puede sorprender la inclusión de esta digresión. Sin embargo, la incidencia que tiene la educación sobre la producción, recogida en el concepto de "capital humano", y el hecho de utilizar las estadísticas creadas en análisis económicos no solamente relacionados con el crecimiento, justifica la inclusión de este acápite. Así, se hizo el ejercicio de medir la contribución marginal de cada nivel de educación al PBI per cápita, utilizando nuestros propios estimados de producción departamental en 1961. Para esto se corrió la regresión lineal:

$$EXPPBI = \alpha + \alpha_1 PRE + \alpha_2 SEC + \alpha_3 UNI + \alpha_4 OTR$$

donde EXPPBI es el valor real del PBI per cápita de 1961, expresado en intis de 1979; PRE es el porcentaje de la población mayor de cuatro años que recibía instrucción inicial y educación primaria en 1961; SEC es el porcentaje de la población mayor de cuatro años que recibía educación secundaria en 1961; UNI es el porcentaje de la población mayor de cuatro años que recibía educación universitaria o normal en 1961; y OTR es el porcentaje de la población mayor de cuatro años que recibía algún otro tipo de educación<sup>24</sup>. Asimismo, se esperaría que  $0 < \alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3 < \alpha_4$ .

Los resultados obtenidos, excluyendo las variables no significativas, muestran que, en 1961, un aumento de 1% en la tasa de asistencia a educación primaria contribuía a que el producto per cápita aumentara en 8,5%; mientras que si este crecimiento se daba sobre la tasa de asistencia a educación secundaria, esto se traduciría en un aumento de 27,1% al producto per cápita del departamento (ver el Cuadro No. 4). Esto es un indicador de que una política de promoción a la educación hubiera resultado un instrumento eficiente para mejorar la capacidad productiva y, a la vez, podría haber ayudado a generar convergencia entre departamentos, puesto que habría facilitado la provisión de similares oportunidades educacionales en todo el país.

24. Esta estimación está basada indirectamente en el trabajo realizado por Fernández-Baca y Seinfeld ("La importancia de la educación en la distribución del ingreso", en Fernández-Baca, Jorge y Janice Seinfeld, *Pobreza y políticas sociales en el Perú*, Lima: Centro de Investigación, Universidad del Pacífico, Taller de Políticas y Desarrollo Social, 1994b, pp. 251-290), sobre la base de los resultados del Censo de Población de 1981. La idea es que un mayor nivel de educación debería tener una mayor contribución marginal al ingreso. En este caso, como a lo largo de todo el trabajo, se aproxima al ingreso por la producción.

**Cuadro No. 4**  
**Contribución marginal de la educación al PBI per cápita departamental**

LS // Dependent Variable is EXPPBI

Sample: 1 23

Included observations: 23

| Variable            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|---------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| C                   | 3,367600    | 0,653959              | 5,149556    | 0,0000 |
| PRE                 | 0,081922    | 0,017356              | 4,720190    | 0,0001 |
| SEC                 | 0,239873    | 0,051757              | 4,634566    | 0,0002 |
| R-squared           | 0,842588    | Mean dependent var.   | 8,233115    |        |
| Adjusted R-squared  | 0,826847    | S.D. dependent var.   | 1,989262    |        |
| S.E. of regression  | 0,827764    | Akaike info criterion | -0,256947   |        |
| Sum squared resid.  | 13,70386    | Schwarz criterion     | -0,108839   |        |
| Log likelihood      | -26,68070   | F-statistic           | 53,52775    |        |
| Prob. (F-statistic) | 0,000000    |                       |             |        |

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

Cabe señalar que la contribución marginal de la educación universitaria al PBI per cápita departamental resultaba muy pequeña y estadísticamente poco significativa, por lo que se decidió excluirla en esta especificación. Esto es consistente con el hallazgo de Fernández-Baca y Seinfeld<sup>25</sup> sobre el nivel de ingreso de San Martín en 1981. Además, avalaría la hipótesis de un umbral mínimo de producción sobre el cual la educación universitaria influye positiva y significativamente en el nivel de ingreso, y al que el Perú posiblemente no había llegado en 1961, pero posiblemente sí en 1990. De este modo, los resultados aquí presentados pueden considerarse preliminares, pues la verificación de esta hipótesis requiere de un estudio posterior sobre el tema.

Como ya se ha indicado, el análisis del PBI departamental en 1961 se ha basado en la estimación que se presenta en el Anexo y no en cifras oficiales. Por esta razón, los resultados obtenidos en esta sección deben ser tomados cuidadosamente en cuanto a magnitudes, pero pueden servir como un primer paso hacia estudios posteriores sobre producción o educación en una perspectiva histórica, siendo además consistentes con hallazgos efectuados sobre la base de estadísticas oficiales. En todo caso, se reitera que en esta sección se han presentado las estimaciones de convergencia para los periodos 1961-1970 y 1961-1996 de manera totalmente independiente de las estimaciones basadas en estadísticas oficiales, las que se presentan en las secciones siguientes.

25. Fernández-Baca, Jorge y Janice Seinfeld, *op cit.*

### III. LOS HECHOS ESTILIZADOS: CRECIMIENTO DEL PBI PER CÁPITA DEPARTAMENTAL ENTRE 1970 Y 1996

En esta sección se presentará la evolución del PBI per cápita departamental desde 1970, que es el primer año en que se dispone de estadísticas de producción departamentales<sup>26</sup>, hasta 1996, último año disponible oficialmente<sup>27</sup>. Las series de producción per cápita departamental han sido construidas dividiendo el PBI departamental real en nuevos soles de 1979 (publicado por el INEI) entre la población estimada por departamento. Esta última serie se estimó interpolando los datos oficiales de población departamental de los censos de 1961, 1972, 1981 y 1993.

#### 3.1 Evolución del PBI total y per cápita departamental entre 1970 y 1996

##### 3.1.1 Evolución departamental con respecto al promedio nacional

Si bien es cierto que la producción per cápita departamental exhibe una gran volatilidad en su comportamiento a lo largo del tiempo, esta se atenúa al expresarla como porcentaje del total nacional. Sin embargo, al hacer esto, se encuentra que mientras algunos departamentos han ganado participación relativa frente al promedio nacional entre 1970 y 1996, otros la han perdido en el mismo periodo. Así, para calcular la tasa tendencial a la que los diversos departamentos de Perú han ganado o perdido participación frente al promedio nacional, se estimó la siguiente regresión:

$$PC_i = a + bT$$

donde  $PC_i$  representa la relación PBI per cápita del  $i$ -ésimo departamento como porcentaje del PBI per cápita nacional y  $T$  es una variable de tendencia, que toma el valor 0 en 1970 y va creciendo año a año, hasta llegar a 26 en 1996. Los resultados de dicha regresión se presentan en el Cuadro No. 5.

26. Se debe recalcar que, aun cuando se ha generado el PBI y el PBI per cápita departamental de 1961, se ha optado por presentar las estimaciones de manera totalmente independiente entre sí, para evitar que los resultados y conclusiones obtenidos a partir de una estimación propia sean considerados en el mismo nivel que los que se derivan de estadísticas oficiales.

27. La versión final de este documento fue revisada en diciembre del año 2000 y aún no se había publicado la estadística de producción departamental correspondiente a 1997. La causa de esta demora (considérese que la estadística departamental correspondiente a 1996 estuvo disponible en agosto de 1997) habría sido que el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) estuvo abocado a cambiar el año base de las cuentas nacionales, por lo que no estimó oportunamente el PBI departamental en nuevos soles de 1979. Al igual que se hizo para 1961, pudo haberse estimado la producción departamental, pero no se hizo así porque no se quería sesgar, de ninguna manera, los resultados de este periodo con estimaciones propias.

Cuadro No. 5

Resultados de la regresión  $PC_i = a + bT$ 

| Departamento  | a estimado | Prob. <sup>1/</sup> | b estimado | Prob. <sup>1/</sup> |
|---------------|------------|---------------------|------------|---------------------|
| Amazonas      | 46,4188    | 0,0000              | 0,6629     | 0,2651              |
| Ancash        | 56,7093    | 0,0000              | -0,3004    | 0,6134              |
| Apurímac      | 24,6460    | 0,0093              | -0,0078    | 0,9895              |
| Arequipa      | 109,1683   | 0,0000              | 0,9546     | 0,1088              |
| Ayacucho      | 27,7230    | 0,0035              | 0,1307     | 0,8260              |
| Cajamarca     | 33,0315    | 0,0005              | 0,3406     | 0,5668              |
| Cusco         | 41,6177    | 0,0000              | 0,7163     | 0,2286              |
| Huancavelica  | 36,7458    | 0,0001              | 0,6139     | 0,3021              |
| Huánuco       | 63,8479    | 0,0000              | -0,2270    | 0,7026              |
| Ica           | 103,6095   | 0,0000              | -0,3648    | 0,5395              |
| Junín         | 92,4693    | 0,0000              | 0,4311     | 0,4685              |
| La Libertad   | 83,8241    | 0,0000              | 0,3697     | 0,5342              |
| Lambayeque    | 89,9992    | 0,0000              | 0,7001     | 0,2393              |
| Lima          | 174,5175   | 0,0000              | -1,7056    | 0,0045              |
| Loreto        | 121,5992   | 0,0000              | 0,7488     | 0,2082              |
| Madre de Dios | 187,0804   | 0,0000              | -3,4834    | 0,0000              |
| Moquegua      | 203,2212   | 0,0000              | 11,0328    | 0,0000              |
| Pasco         | 92,7735    | 0,0000              | 1,7519     | 0,0033              |
| Piura         | 99,9243    | 0,0000              | -0,6683    | 0,2613              |
| Puno          | 36,6751    | 0,0001              | 0,1475     | 0,8041              |
| San Martín    | 62,1090    | 0,0000              | 0,0853     | 0,8859              |
| Tacna         | 208,9146   | 0,0000              | -3,8339    | 0,0000              |
| Tumbes        | 71,4884    | 0,0000              | 0,1425     | 0,8106              |

1/ Probabilidad de que el parámetro estimado no sea significativo.

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

Calculado el promedio de esta manera, se aprecian significativas diferencias entre los departamentos y su posición con respecto al promedio nacional. En particular, el promedio del PBI per cápita departamental con relación al promedio nacional ha estado entre 208,91 para el caso de Tacna y 24,65 para el caso de Apurímac. Sin embargo, el supuesto de un crecimiento tendencial solo puede no rechazarse<sup>28</sup> para los departamentos de Lima, Madre de Dios, Moquegua, Pasco y Tacna. Aun más, tres de estos (Lima, Madre de Dios y Tacna) muestran una tendencia decreciente, lo que en primera instancia estaría significando un proceso de empobrecimiento relativo frente al promedio nacional<sup>29</sup>. Para probar

28. En estadística, estrictamente no se puede aceptar la hipótesis nula.

29. Cabe señalar que esto se daría como consecuencia de suponer que la producción es un buen indicador del ingreso, lo que se ha hecho en el presente trabajo y en otros, como Barro, Robert J. y Xavier Sala-i-Martin, *Economic Growth*, Nueva York: McGraw-Hill, 1995.

si este proceso se ha detenido o si se ha agudizado en la década de los noventa, se incluyó otra variable en la regresión anterior, de la siguiente manera:

$$PCI = a + bT + c \text{ DUM91}$$

donde DUM91 es una variable *dummy* que representa el posible impacto en la producción departamental frente al promedio nacional, como consecuencia de la política de liberalización implementada desde inicios de los años noventa. Si su signo es positivo para determinado departamento, esto implica que este se ha visto mejor con respecto a su situación antes de los noventa, mientras que un signo negativo representa lo contrario. De esta manera, se trata de diferenciar los efectos que una misma política habría tenido en diferentes departamentos. Los resultados de esta regresión se presentan en el Cuadro No. 6.

**Cuadro No. 6**  
**Resultados de la regresión  $PC_i = a + bT + c \text{ DUM91}$**

| Departamento  | a estimado | Prob. <sup>1/</sup> | b estimado | Prob. <sup>1/</sup> | c estimado | Prob. <sup>1/</sup> |
|---------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|
| Amazonas      | 40,8737    | 0,0000              | 1,4307     | 0,0780              | -19,9625   | 0,1891              |
| Ancash        | 57,0565    | 0,0000              | -0,3485    | 0,6673              | 1,2501     | 0,9344              |
| Apurímac      | 24,4140    | 0,0104              | 0,0243     | 0,9761              | -0,8354    | 0,9561              |
| Arequipa      | 112,7457   | 0,0000              | 0,4592     | 0,5712              | 12,8789    | 0,3967              |
| Ayacucho      | 29,1260    | 0,0023              | -0,0636    | 0,9375              | 5,0509     | 0,7395              |
| Cajamarca     | 33,2279    | 0,0005              | 0,3134     | 0,6991              | 0,7072     | 0,9629              |
| Cusco         | 41,8648    | 0,0000              | 0,6821     | 0,4003              | 0,8893     | 0,9533              |
| Huancavelica  | 35,3555    | 0,0002              | 0,8063     | 0,3202              | -5,0048    | 0,7418              |
| Huánuco       | 64,1978    | 0,0000              | -0,2755    | 0,7340              | 1,2596     | 0,9339              |
| Ica           | 109,0057   | 0,0000              | -1,1120    | 0,1706              | 19,4263    | 0,2012              |
| Junín         | 97,1114    | 0,0000              | -0,2116    | 0,7941              | 16,7116    | 0,2715              |
| La Libertad   | 86,3416    | 0,0000              | 0,0211     | 0,9793              | 9,0630     | 0,5508              |
| Lambayeque    | 93,5768    | 0,0000              | 0,2047     | 0,8007              | 12,8794    | 0,3966              |
| Lima          | 176,9673   | 0,0000              | -2,0448    | 0,0120              | 8,8194     | 0,5537              |
| Loreto        | 100,9511   | 0,0000              | 3,6077     | 0,0000              | -74,3331   | 0,0000              |
| Madre de Dios | 192,4756   | 0,0000              | -4,2304    | 0,0000              | 19,4225    | 0,2013              |
| Moquegua      | 170,8997   | 0,0000              | 15,5081    | 0,0000              | -116,3573  | 0,0000              |
| Passco        | 93,2492    | 0,0000              | 1,6860     | 0,0379              | 1,7124     | 0,9102              |
| Piura         | 101,6549   | 0,0000              | -0,9079    | 0,2631              | 6,2301     | 0,6817              |
| Puno          | 36,7559    | 0,0001              | 0,1363     | 0,8665              | 0,2907     | 0,9847              |
| San Martín    | 58,5076    | 0,0000              | 0,5840     | 0,4714              | -12,9650   | 0,3935              |
| Tacna         | 214,3857   | 0,0000              | -4,5914    | 0,0000              | 19,6962    | 0,1951              |
| Tumbes        | 70,0495    | 0,0000              | 0,3417     | 0,6734              | -5,1798    | 0,7331              |

1/ Probabilidad de que el parámetro estimado no sea significativo.

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

En esta regresión, nuevamente se observa que los departamentos han tenido una participación relativa más o menos estable frente al promedio nacional, con la excepción de Loreto, Moquegua y Pasco, que muestran una tendencia creciente; mientras que Lima, Madre de Dios y Tacna han perdido importancia relativa frente al total a lo largo del tiempo. Asimismo, aparece un resultado interesante: Loreto y Moquegua, dos departamentos con un elevado componente primario en su producción y que aparecen entre los que han crecido frente al promedio nacional, han sido los dos únicos a los que las reformas de inicios de los noventa impactaron significativamente y, en ambos, de manera negativa. Habiéndose visto que estos dos departamentos experimentaron el mayor crecimiento del PBI global entre 1970 y 1996, es claro que su ritmo de expansión fue abruptamente frenado en la década de los noventa.

### 3.1.2 Evolución departamental por subperiodos

Entre 1970 y 1996, el PBI per cápita decayó a una tasa promedio de 0,2%, con un rango que va desde la caída del producto de 12,6%, experimentada en 1983, hasta el crecimiento de 11,0%, logrado en 1994. Por su parte, la población nacional ha crecido a un ritmo promedio de 1,7%, pero con un ritmo superior en departamentos de la Selva (los cuales tienen una alta tasa de fecundidad), como Madre de Dios, Loreto, San Martín, y en aquellos predominantemente urbanos (que han recibido un importante flujo migracional), como Tacna, Tumbes y Lima. En ese período, el comportamiento departamental de la producción por habitante también ha sido bastante diferenciado, pues ya se ha visto que existiendo departamentos como Moquegua, cuya producción per cápita ha crecido a una tasa promedio anual de 3,2%, también hay casos como los de Tacna, cuya producción per cápita ha caído en 2,5% durante el mismo período.

Sin embargo, debe notarse que esta dispersión de las tasas de crecimiento no es solo interdepartamental, también se aprecia si se comparan las del mismo departamento en diferentes períodos. En particular, comparando las tasas promedio de crecimiento experimentadas por cada departamento entre 1970 y 1996 con las del período 1990-1996, se observa que cuatro departamentos (Amazonas, Loreto, San Martín y Tumbes) disminuyeron su ritmo promedio de crecimiento en los noventa, mientras que los otros diecinueve crecieron en el mismo período, a tasas superiores a las que lo hicieron desde 1970 (ver el Cuadro No. 7).

**Cuadro No. 7**  
**PBI per cápita: tasas promedio de crecimiento**  
 (En porcentaje)

| Departamento   | 1970-1996 | 1970-1990 | 1990-1996 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| Amazonas       | 0,1       | 1,2       | -3,6      |
| Ancash         | -1,7      | -2,3      | 0,4       |
| Apurímac       | 0,0       | -0,9      | 3,2       |
| Arequipa       | 0,5       | -0,4      | 3,4       |
| Ayacucho       | 0,5       | -0,9      | 5,5       |
| Cajamarca      | 1,2       | -0,1      | 5,5       |
| Cusco          | 1,0       | 0,2       | 3,6       |
| Huancavelica   | 1,3       | 0,0       | 5,6       |
| Huánuco        | -0,1      | -1,2      | 3,7       |
| Ica            | -1,5      | -3,1      | 4,0       |
| Junín          | 0,2       | -0,6      | 2,9       |
| La Libertad    | 0,0       | -0,9      | 3,2       |
| Lambayeque     | 0,1       | -0,7      | 3,0       |
| Lima           | -1,0      | -2,2      | 3,4       |
| Loreto         | 0,8       | 1,6       | -1,7      |
| Madre de Dios  | -2,2      | -3,1      | 0,9       |
| Moquegua       | 3,2       | 2,8       | 4,2       |
| Pasco          | 1,0       | 0,2       | 3,9       |
| Piura          | -1,3      | -1,9      | 0,9       |
| Puno           | 0,1       | -1,0      | 4,1       |
| San Martín     | -0,8      | 0,0       | -3,4      |
| Tacna          | -2,5      | -3,6      | 1,4       |
| Tumbes         | -0,4      | -0,1      | -1,4      |
| Total nacional | -0,2      | -1,1      | 2,9       |

Fuente: INEI.

Elaboración propia.

Vale la pena, en este momento, realizar un breve comentario de los resultados obtenidos y compararlos con algunos datos sobre pobreza que se presentan en *El mapa de la inversión social*<sup>30</sup>. De los cuatro departamentos cuya producción per cápita decreció en la década de los noventa, Amazonas registra dos provincias muy pobres y cinco pobres, Loreto tiene cinco provincias muy pobres y una pobre, San Martín tiene una provincia muy pobre, ocho pobres y una regular, y Tumbes muestra una provincia pobre, una regular y una con niveles de vida aceptables. Sin embargo, la mayor concentración de la población de este último departamento se encuentra en la provincia fronteriza de Zarumilla. De esta manera, se

30. Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo Social (Foncodes), *El mapa de la inversión social. Foncodes frente a la pobreza*, Lima: Foncodes, 1995.

aprecia que justamente departamentos caracterizados como pobres, se encuentran entre los de menor crecimiento en la década de los noventa. Esto resulta un factor que se debe considerar en contra de un posible proceso de convergencia.

Otro punto de especial atención es que Ancash ha pasado, en la década de los noventa, a ser considerado como un departamento pobre y es el único de la Costa que Foncodes no considera como de un nivel de vida regular o aceptable. Esto tendría su explicación en la ya mencionada pérdida de importancia de la actividad pesquera y de la industria siderúrgica, desde 1970 a la fecha<sup>31</sup>.

Por otra parte, los departamentos con mayores incrementos en su tasa de crecimiento en los noventa con respecto a la del periodo 1970-1990, han sido: Ica, Ayacucho, Ucayali, Cajamarca, Huancavelica y Lima<sup>32</sup>. Justamente, entre 1990 y 1996, el departamento que mayor crecimiento promedio obtuvo fue Huancavelica (5,6%), contrastando con el caso de Amazonas, que disminuyó su producción per cápita en 3,6% anual.

### 3.2 Estimación del PBI per cápita departamental de largo plazo

Vista esta breve caracterización departamental, es posible preguntarse si los cambios experimentados en la década de los noventa por los departamentos, tanto en su PBI per cápita como en sus tasas de crecimiento, son temporales o si hay evidencia para pensar que desde 1990 se ha producido un cambio en la senda de largo plazo que estos seguirán. De esta manera, siguiendo la metodología de Canova y Marcet (C&M), se realizó la estimación de los valores del PBI per cápita estacionarios por departamento. Esta estimación se hizo en dos periodos: entre 1970 y 1990 y entre 1970 y 1996. Los resultados, que se muestran en el Cuadro No. 8, confirman un fuerte empobrecimiento relativo de Loreto, Amazonas, Tacna, San Martín y Tumbes, como se desprendía del análisis inicial de sus tasas de crecimiento.

31. A manera de ejemplo, puede decirse que en 1970, el PBI pesca representó el 1,9% del PBI; mientras que en 1996, solo el 1,2%.

32. Una explicación preliminar para el salto importante en la actividad productiva en Huancavelica y Ayacucho es la, prácticamente, anulada presencia terrorista en dichas zonas.

**Cuadro No. 8**  
**PBI per cápita departamental de largo plazo**  
 (Como porcentaje del PBI per cápita nacional)

| Departamento  | Período 1970-1990 |         | Período 1990-1996 |         | Variación<br>(2)/(1) |
|---------------|-------------------|---------|-------------------|---------|----------------------|
|               | Promedio          | C&M (1) | Promedio          | C&M (2) |                      |
| Amazonas      | 55,2              | 64,1    | 55,9              | 40,7    | -36,4%               |
| Ancash        | 53,6              | 52,3    | 50,8              | 48,6    | -7,2%                |
| Apurímac      | 24,7              | 24,7    | 24,1              | 24,2    | -2,2%                |
| Arequipa      | 117,3             | 99,9    | 136,3             | 136,9   | 37,0%                |
| Ayacucho      | 28,5              | 28,5    | 32,4              | 32,4    | 13,4%                |
| Cajamarca     | 36,4              | 37,0    | 41,2              | 36,1    | -2,3%                |
| Cusco         | 48,7              | 57,1    | 58,6              | 58,5    | 2,5%                 |
| Huancavelica  | 43,4              | 45,0    | 49,0              | 48,8    | 8,4%                 |
| Huánuco       | 61,4              | 61,5    | 58,6              | 58,6    | -4,7%                |
| Ica           | 97,9              | 93,6    | 101,6             | 102,7   | 9,8%                 |
| Junín         | 95,0              | 95,1    | 108,9             | 108,8   | 14,5%                |
| La Libertad   | 86,6              | 87,0    | 95,8              | 95,8    | 10,2%                |
| Lambayeque    | 95,6              | 97,1    | 111,2             | 111,2   | 14,5%                |
| Lima          | 156,5             | 110,0   | 151,3             | 137,4   | 24,9%                |
| Loreto        | 137,0             | 159,5   | 114,2             | 92,3    | -42,1%               |
| Madre de Dios | 150,2             | 67,8    | 113,1             | 113,1   | 67,0%                |
| Moquegua      | 326,0             | 383,5   | 410,5             | 411,0   | 7,2%                 |
| Pasco         | 110,1             | 127,5   | 134,4             | 134,3   | 5,3%                 |
| Piura         | 92,6              | 90,7    | 87,4              | 87,4    | -3,6%                |
| Puno          | 38,1              | 38,2    | 39,9              | 40,0    | 4,7%                 |
| San Martín    | 64,3              | 66,5    | 61,8              | 59,9    | -9,9%                |
| Tacna         | 168,5             | 135,1   | 125,7             | 121,8   | -9,9%                |
| Tumbes        | 73,5              | 79,8    | 75,1              | 73,3    | -8,2%                |

Fuente: INEI.

Elaboración propia.

En contraste, se aprecia un significativo aumento del PBI per cápita de largo plazo en los años noventa en Madre de Dios, Arequipa y Lima. En particular, los dos casos que merecen mayor atención son los de Lima y Madre de Dios. En el primero, es clara la concentración poblacional. Asimismo, la percepción y expectativa de una mejora en el PBI per cápita departamental puede resultar nociva, en el sentido que estimularía una concentración de la población mayor que la existente en la actualidad. Por el contrario, en Madre de Dios es importante esta mejora, ya que se constituye en el único departamento fronterizo cuyos habitantes estarían mejorando notablemente su nivel de vida con respecto a las condiciones esperadas en 1990. Entre otros departamentos que han exhibido una mejora en su producción per cápita en la década de los noventa, destaca Ayacucho, uno de los más

pobres del país y cuya mejora en la producción esperada de largo plazo respondería a la puesta bajo control de la amenaza terrorista en la zona.

Como se ha visto en esta sección, la evolución del PBI per cápita ha experimentado fuertes fluctuaciones a lo largo del tiempo, cuando se analiza un único departamento, y ha sido también muy disímil entre departamentos. Asimismo, el cambio de orientación de la política económica, en la década de los noventa, no ha impactado por igual en todos los departamentos. En la siguiente sección se desarrollan las pruebas correspondientes al análisis de convergencia, para ver si esta se ha producido entre los departamentos de Perú y cuáles son las variables que condicionaron su existencia.

#### IV. ANÁLISIS DE CONVERGENCIA ENTRE 1970 Y 1996

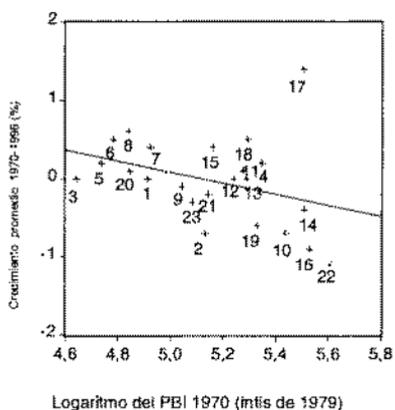
Tal como se ha visto en la sección I, si bien la hipótesis de la convergencia absoluta no parece verificable entre grupos de países, sí podría serlo (y teóricamente, debería serlo) entre regiones o departamentos al interior de un mismo país, ya que se supone que el libre flujo de factores de producción determinaría que todos ellos converjan en un nivel único estacionario. El análisis empírico se iniciará considerando al periodo 1970-1996 como uno solo, para posteriormente descomponerlo en dos subperiodos: 1970-1990 y 1990-1996.

##### 4.1 Análisis del crecimiento departamental entre 1970 y 1996

Para empezar, en el Gráfico No. 2 se presenta la relación existente entre el nivel de producción departamental per cápita en 1970 y la tasa de crecimiento per cápita experimentada en promedio por cada departamento entre 1970 y 1996. Dado que se aprecia una relación negativa entre niveles iniciales de producto per cápita y tasas de crecimiento, la hipótesis de convergencia absoluta estaría siendo avalada por este gráfico.

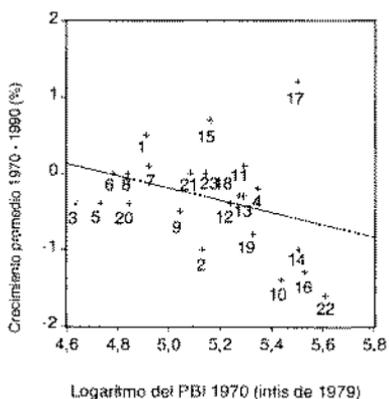
No obstante, Moquegua (17) actúa como un factor que atenúa la velocidad de convergencia, ya que de no haber tenido la extraordinariamente alta tasa de crecimiento que tuvo (1,4% anual en promedio), la pendiente del gráfico sería aún más negativa, lo que implica que  $\beta$  hubiera sido mayor.

**Gráfico No. 2**  
Niveles iniciales del PBI y crecimiento del  
PBI departamental: 1970-1996  
(Per cápita)



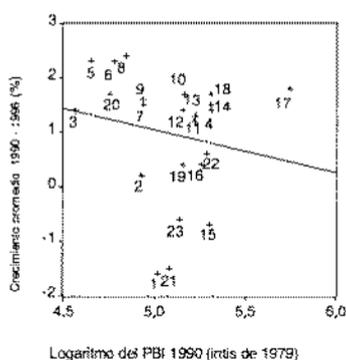
El Gráfico No. 3 muestra también al PBI per cápita inicial frente a su tasa de crecimiento, pero acotándolo solamente al período 1970-1990. Nuevamente, aquí Moquegua presenta la mayor tasa de crecimiento de la producción per cápita (1,2%) y también modera la pendiente del gráfico.

**Gráfico No. 3**  
Niveles iniciales del PBI y crecimiento del  
PBI departamental: 1970-1990  
(Per cápita)



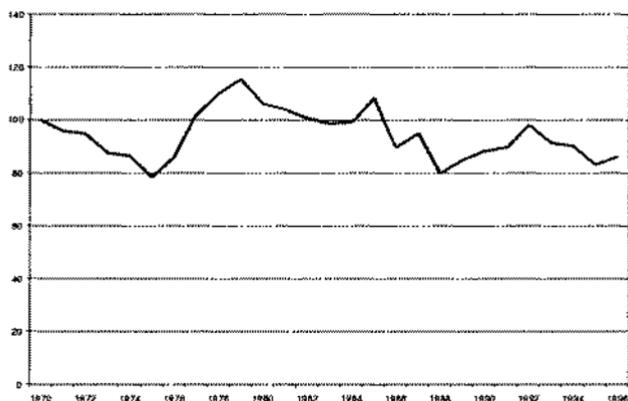
Por su parte, el Gráfico No. 4 presenta la misma relación, pero acotada solo a los datos disponibles de los años noventa. En este período, aunque su tasa de crecimiento per cápita promedio anual llega a 1,8%, Moquegua deja de ser el departamento de mayor crecimiento. Asimismo, el departamento cuya producción era la que más caía en los dos anteriores casos, Tacna (22), ha dejado de serlo y, por el contrario, en la década de los noventa, experimentó una recuperación económica. Lo que se aprecia en este caso, al igual que en los anteriores, es que la relación entre el nivel inicial de producto y su tasa de crecimiento es ligeramente negativa, lo que estaría a favor de la hipótesis de convergencia absoluta.

**Gráfico No. 4**  
**Niveles iniciales del PBI y crecimiento del**  
**PBI departamental: 1990-1996**  
 (Per cápita)



Visto que ha habido mejoras en la producción per cápita de algunos departamentos pobres, a la vez que un empobrecimiento relativo de otros departamentos de alto nivel de producto per cápita inicial, es válido preguntarse si estos hechos pueden o no asociarse a un proceso de  $\sigma$ -convergencia. De esta manera, en el Gráfico No. 5 se presenta la evolución, desde 1970, de la varianza del PBI per cápita departamental con miras a probar la hipótesis de  $\sigma$ -convergencia.

**Gráfico No. 5**  
**Varianza del logaritmo del PBI per cápita: 1970-1996**  
 (Base: 1970 = 100)



Fuente: INEI.

Elaboración propia.

Como se puede apreciar, entre 1970 y 1975, se produjo una rápida disminución de la varianza entre departamentos. Sin embargo, la puesta en marcha del complejo minero de Cuajone supuso un fuerte crecimiento del PBI per cápita de Moquegua, no repetido en otras partes del país, lo que incrementó la varianza inter-departamental, proceso que puede haber sido complementado con el cambio de orientación del gobierno militar a partir de 1975. Entre 1979 y 1988, la tendencia a la  $\sigma$ -convergencia se mantuvo, pero a un ritmo mucho menor que en la primera mitad de los años setenta, lo cual podría explicarse por el proceso de urbanización y de migración concentrado hacia Lima, cuya capacidad productiva no pudo reaccionar a la mayor población<sup>33</sup>. Sin embargo, desde 1988 se ha apreciado un incremento de la varianza del PBI per cápita, aunque poco significativo. De esta manera, en términos generales, podría decirse que hubo una leve tendencia a la  $\sigma$ -convergencia, pues la varianza inter-departamental desde 1987 es menor que en 1970, pero que el proceso prácticamente se estancó desde 1988. Por lo tanto, no queda claro si en los años más recientes, Perú experimentó un proceso de convergencia o más bien de divergencia en el comportamiento de la producción departamental.

33. Gonzales de Olarte, Efraín, *La economía regional de Lima: crecimiento, urbanización y clases populares*, Lima: IEP, 1992.

## 4.2 Convergencia absoluta

Vista la evolución del crecimiento inter-departamental, se procederá a probar si se puede hablar de convergencia absoluta en el período 1970-1996 y en los subperíodos 1970-1990 y 1990-1996. De esta manera, se estimó la ecuación (8) de la primera sección, donde CREC7096 es el crecimiento anual promedio del PBI per-cápita entre 1970 y 1996 (definido como  $[\log(\text{PBI}1996) - \log(\text{PBI}1970)]/26$ ) y PBI70 es el logaritmo del PBI per cápita en 1970, expresado en intis de 1979<sup>34</sup>. Tal como se aprecia en el Cuadro No. 9, la relación entre ambas variables es negativa. Sin embargo, varios factores hacen que esta regresión deba reestimarse para que sea más confiable: baja significancia, bajo  $R^2$  y excesivamente baja velocidad de convergencia para provenir de datos al interior de un mismo país.

Cuadro No. 9

### Convergencia absoluta: 1970-1996

LS // Dependent Variable is CREC7096

Sample (adjusted): 1 23

Included observations: 23 after adjusting endpoints

| Variable            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|---------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                   | 0,036063    | 0,021585              | 1,702302    | 0,1035    |
| PBI70               | -0,007044   | 0,004102              | -1,717009   | 0,1007    |
| R-squared           | 0,123304    | Mean dependent var.   |             | -0,000261 |
| Adjusted R-squared  | 0,081348    | S.D. dependent var.   |             | 0,005594  |
| S.E. of regression  | 0,005362    | Akaike info criterion |             | -10,37404 |
| Sum squared resid.  | 0,000604    | Schwarz criterion     |             | -10,27530 |
| Log likelihood      | 88,66586    | F-statistic           |             | 2,948120  |
| Prob. (F-statistic) | 0,100692    |                       |             |           |

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

Por su parte, las estimaciones correspondientes a los subperíodos 1970-1990 y 1990-1996, se presentarán en los Cuadros No. 10 y 11, respectivamente, donde se muestran regresiones análogas a las del Cuadro No. 9. En principio, los resultados obtenidos estarían indicando una ligera desaceleración del proceso de convergencia en la década de los noventa (pues el coeficiente  $\beta$  se ha reducido), lo que estaría explicando porqué con los datos del período completo, el tiempo requerido para la convergencia es mayor. Sin embargo,

34. El modelo estimado se basa en el planteado por Barro y Sala-i-Martin ("Convergence", en *Journal of Political Economy*, vol. 100, No. 2, Chicago: The Chicago University Press, 1992, pp. 223-251), el cual puede finalizarse de la siguiente manera:

$$\log(y_{it}/y_{i0}) = c + C \cdot \log y_{i0}$$

donde, de acuerdo con la nomenclatura empleada por estos autores, se define a  $c = B\tau$  y a  $C = -(1 - e^{-\beta\tau})$ , siendo  $y_{it}$  el PBI per cápita del  $i$ -ésimo departamento el año  $\tau$  e  $y_{i0}$  el PBI per cápita inicial de ese departamento.  $B$  es un término constante, función de  $\beta$ ,  $\tau$  y  $\tau_0$ .

nuevamente en este caso se aprecia un muy bajo grado de ajuste y una muy baja significancia estadística, lo que es un claro indicador de que se están omitiendo variables explicativas. Aceptado esto, a continuación se presentarán los resultados referentes a la existencia de convergencia condicional.

#### Cuadro No. 10

##### Convergencia absoluta: 1970-1990

LS // Dependent Variable is CREC7090

Sample(adjusted): 1 23

Included observations: 23 after adjusting endpoints

| Variable            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|---------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                   | 0,038170    | 0,025401              | 1,502713    | 0,1478    |
| PBI70               | -0,008026   | 0,004919              | -1,631651   | 0,1177    |
| R-squared           | 0,112512    | Mean dependent var.   |             | -0,003217 |
| Adjusted R-squared  | 0,070250    | S.D. dependent var.   |             | 0,006667  |
| S.E. of regression  | 0,006429    | Akaike info criterion |             | -10,01103 |
| Sum squared resid.  | 0,000868    | Schwarz criterion     |             | -9,912292 |
| Log likelihood      | 84,49127    | F-statistic           |             | 2,662285  |
| Prob. (F-statistic) | 0,117660    |                       |             |           |

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

#### Cuadro No. 11

##### Convergencia absoluta: 1990-1996

LS // Dependent Variable is CREC9096

Sample(adjusted): 1 23

Included observations: 23 after adjusting endpoints

| Variable            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|---------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                   | 0,049882    | 0,047037              | 1,060476    | 0,3010    |
| PBI90               | -0,007884   | 0,009226              | -0,854541   | 0,4024    |
| R-squared           | 0,033605    | Mean dependent var.   |             | 0,009739  |
| Adjusted R-squared  | -0,012414   | S.D. dependent var.   |             | 0,011458  |
| S.E. of regression  | 0,011529    | Akaike info criterion |             | -8,842804 |
| Sum squared resid.  | 0,002791    | Schwarz criterion     |             | -8,744066 |
| Log likelihood      | 71,05666    | F-statistic           |             | 0,730241  |
| Prob. (F-statistic) | 0,402449    |                       |             |           |

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

### 4.3 Convergencia condicional

La determinación de las variables que deben ser incluidas en la estimación de convergencia condicional es crucial, básicamente por una razón: en la medida que se logre ver la interconexión que ellas tengan con medidas de política económica, se puede diseñar una que logre optimizar el crecimiento, de manera que este se distribuya equitativamente a todo el país y no se concentre solamente en determinadas regiones o sectores económicos<sup>35</sup>.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Cuadro No. 12, que resume los resultados obtenidos, se ha dividido en tres partes. La primera presenta las estimaciones de convergencia absoluta. La segunda muestra los resultados de incluir en la regresión original variables *dummies* geográficas. Finalmente, la tercera parte muestra los resultados de incluir, adicionalmente a las variables geográficas, variables estructurales; es decir, indicadores económicos o sociales que reflejarán la situación departamental al inicio de los períodos en estudio.

**Cuadro No. 12**  
Convergencia absoluta y condicional

| Período   | (1)<br>Ecuación original |                | (2)<br>Ecuación con <i>dummies</i><br>geográficas |                | (3)<br>Ecuación con <i>dummies</i> geográficas<br>y variables estructurales |                |
|-----------|--------------------------|----------------|---|----------------|---|----------------|
|           | $\beta$ estimado         | R <sup>2</sup> | $\beta$ estimado                                  | R <sup>2</sup> | $\beta$ estimado  | R <sup>2</sup> |
| 1970-1990 | -0,008026<br>(0,004919)  | 0,070          | -0,012157<br>(0,003983)                           | 0,435          | -0,026067<br>(0,006349)   | 0,628          |
| 1990-1996 | -0,007884<br>(0,009226)  | -0,012         | 0,010860<br>(0,008260)                            | 0,506          | -0,025778<br>(0,008385)   | 0,430          |
| 1970-1996 | -0,010778<br>(0,045293)  | 0,006          | -0,017222<br>(0,006244)                           | 0,155          | -0,034141<br>(0,006701)   | 0,703          |

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

En los resultados que figuran en las columnas de la ecuación original (1), se encuentra que  $\beta$  ha sido inferior a 2% anual, el número sugerido por la teoría. En cualquier caso, el bajo

35. Aunque la existencia de un *trade-off* entre distribución y crecimiento ha llamado la atención de muchos economistas y hacedores de política económica, los trabajos de Perisson y Tabellini ("Is Inequality Harmful for Growth?", en *American Economic Review*, vol. 84, No. 3, Nashville: The American Economic Association, 1994, pp. 600-621), Alesina y Rodrik ("Distributive Politics and Economic Growth", en *Quarterly Journal of Economics*, vol. 109, Nueva York: John Wiley & Sons, 1994, pp. 465-490) y Alesina y Perotti ("The Political Economy of Growth: A Critical Survey of the Recent Literature", en *The World Bank Economic Review*, vol. 8, No. 3, Washington, D.C.: Banco Mundial, 1994, pp. 351-371), entre otros, parecen ser convincentes para negar esta posibilidad.

grado de ajuste es el único problema aparente, sobre todo en el subperíodo 1990-1996. Interpretando este hallazgo como evidencia a favor de la convergencia condicional, se procedió a estimarla. De esta manera, a los tres tramos de la regresión original le fueron incorporadas variables *dummy* geográficas: MOQUEGUA (que toma el valor de 1 para el departamento de Moquegua, 0 en los demás casos), para aislar el efecto del *shock* de producción minera de ese departamento, FRONTERA (1 para los departamentos fronterizos, 0 en los demás casos), COSTA (1 en los departamentos de la Costa, 0 en los demás casos) y SIERRA (1 en los departamentos de la Sierra, 0 en los demás casos).

En el Cuadro No. 13 se presentan los resultados de esta regresión para el período 1970-1996. En principio, los resultados son los esperados, pues el desfase mediano es de casi 40 años con un  $\beta$  estimado de 1,7%. Asimismo, se aprecia que el *shock* de producción en Moquegua, lo desvió 2,1% por sobre su trayectoria original. Sin embargo, subsiste el problema del bajo grado de ajuste, a pesar de que resultaron buenas las pruebas de significancia individual y conjunta.

#### Cuadro No. 13

##### Convergencia condicional a variables geográficas: 1970-1996

LS // Dependent Variable is DLOGINIFIN

Sample: 1 46

Included observations: 46

| Variable            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|---------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                   | 0,090587    | 0,031890              | 2,840628    | 0,0069    |
| LOGINICIAL          | -0,017222   | 0,006244              | -2,758463   | 0,0085    |
| MOQUEGUA            | 0,021309    | 0,008224              | 2,591196    | 0,0130    |
| R-squared           | 0,192584    | Mean dependent var.   |             | 0,003261  |
| Adjusted R-squared  | 0,155030    | S.D. dependent var.   |             | 0,011350  |
| S.E. of regression  | 0,010433    | Akaike info criterion |             | -9,062560 |
| Sum squared resid.  | 0,004680    | Schwarz criterion     |             | -8,943301 |
| Log likelihood      | 146,1677    | F-statistic           |             | 5,128153  |
| Prob. (F-statistic) | 0,010060    |                       |             |           |

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

Por su parte, en el período 1970-1990, la misma regresión parece haber tenido un mejor poder explicativo (ver el Cuadro No. 14). En efecto, en este período, el  $R^2$  de la regresión llega a 0,44 y la desviación de Moquegua es similar a la de la muestra completa. Asimismo,  $\beta$  se reduce a 1,2%, lo que lleva a un desfase mediano de 57 años. Esto implica que, de haberse mantenido las condiciones departamentales tales como en 1970, la mitad de las

diferencias iniciales entre los departamentos de mayor y menor PBI per cápita desaparecería en el año 2027.

**Cuadro No. 14**

**Convergencia condicional a variables geográficas: 1970-1990**

LS // Dependent Variable is DLOGINIFIN

Sample: 1 23

Included observations: 23

| Variable            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|---------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                   | 0,058593    | 0,020505              | 2,857511    | 0,0097    |
| LOGINICIAL          | -0,012157   | 0,003983              | -3,052296   | 0,0063    |
| MOQUEGUA            | 0,020323    | 0,005323              | 3,818164    | 0,0011    |
| R-squared           | 0,486680    | Mean dependent var.   |             | -0,003217 |
| Adjusted R-squared  | 0,435348    | S.D. dependent var.   |             | 0,006667  |
| S.E. of regression  | 0,005010    | Akaike info criterion |             | -10,47157 |
| Sum squared resid.  | 0,000502    | Schwarz criterion     |             | -10,32346 |
| Log likelihood      | 90,78748    | F-statistic           |             | 9,481034  |
| Prob. (F-statistic) | 0,001270    |                       |             |           |

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

No obstante, en la década de los noventa, la situación inter-departamental muestra diferencias importantes con respecto a la de 1970, como se aprecia en el Cuadro No. 15. En primer lugar, la *dummy* MOQUEGUA ha dejado de ser explicativa de su desviación con respecto al promedio nacional, algo que ya se vio en el Gráfico No. 4. En segundo lugar, se ha encontrado un crecimiento diferenciado entre los departamentos de la Costa y la Sierra, pues en ambos se aprecian desviaciones con respecto al promedio nacional (de 1,3% para la Costa y de 2,5% para la Sierra). El problema que surge en los años noventa ya no es el bajo grado de ajuste, sino que la convergencia hallada hasta 1990 se convierte en divergencia, pues el coeficiente asociado al nivel inicial de PBI per cápita se torna positivo.

## Cuadro No. 15

## Convergencia condicional a variables geográficas: 1990-1996

LS // Dependent Variable is DLOGINIFIN

Sample: 24 46

Included observations: 23

| Variable            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|---------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                   | -0,060419   | 0,043063              | -1,403052   | 0,1767    |
| LOGINICIAL          | 0,010860    | 0,008260              | 1,314771    | 0,2042    |
| COSTA               | 0,012775    | 0,004505              | 2,835923    | 0,0106    |
| SIERRA              | 0,025212    | 0,005154              | 4,891457    | 0,0001    |
| R-squared           | 0,573358    | Mean dependent var.   |             | 0,009739  |
| Adjusted R-squared  | 0,505994    | S.D. dependent var.   |             | 0,011458  |
| S.E. of regression  | 0,008054    | Akaike info criterion |             | -9,486519 |
| Sum squared resid.  | 0,001232    | Schwarz criterion     |             | -9,289042 |
| Log likelihood      | 80,48938    | F-statistic           |             | 8,511281  |
| Prob. (F-statistic) | 0,000866    |                       |             |           |

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

De esta manera, aun cuando los departamentos de menor producción vienen creciendo en los últimos años a una tasa superior a la del promedio nacional, también se encuentra que las diferencias entre departamentos se vienen acentuando. Por esta razón, se ha procedido a incorporar a estas estimaciones variables estructurales que influyan sobre el crecimiento departamental y, de alguna manera, puedan servir de indicador de política económica. Estas variables han sido: ANALF (tasa de analfabetismo de la población adulta según los datos censales), AGRO (participación de la producción agropecuaria en la producción departamental total, construida dividiendo el PBI agropecuario entre el PBI departamental total), PESCA (participación de la producción pesquera en la producción departamental total, construida de manera análoga a AGRO), MINERIA (participación de la producción minera en la producción total, construida de manera análoga a las dos variables anteriores), URBINI (ratio de la población urbana sobre la población total del departamento), EVIDA (esperanza de vida expresada en años) y MUJERPEA (tasa de participación femenina en la PEA).

En el Cuadro No. 16 se presentan los resultados correspondientes a ambos subperiodos (1970-1990 y 1990-1996). En él se aprecia que una mayor esperanza de vida incide positivamente en el crecimiento departamental (lo que sugiere una función de producción con un capital humano más productivo), mientras que una mayor participación de las actividades agropecuarias y pesquera en la producción total incide negativamente en el crecimiento (porque son actividades poco productivas y dependientes de factores exógenos). La

variable MUJERPEA puede originar dudas respecto de su inclusión, sobre todo a la luz del Gráfico No. 6, donde, a diferencia de los resultados de la regresión, se aprecia una relación más bien positiva con la tasa de crecimiento de la producción. Sin embargo, se ha optado por mantenerla en la estimación, considerando que ayuda a mejorar la significancia de la prueba F conjunta y no altera los signos de las demás variables. Ahora  $\beta$  llega a 3,4%, con un desfase mediano reducido a solamente 20 años.

### Cuadro No. 16

#### Convergencia condicional a variables estructurales: 1970-1996

LS // Dependent Variable is DLOGINIFIN

Sample: 1 46

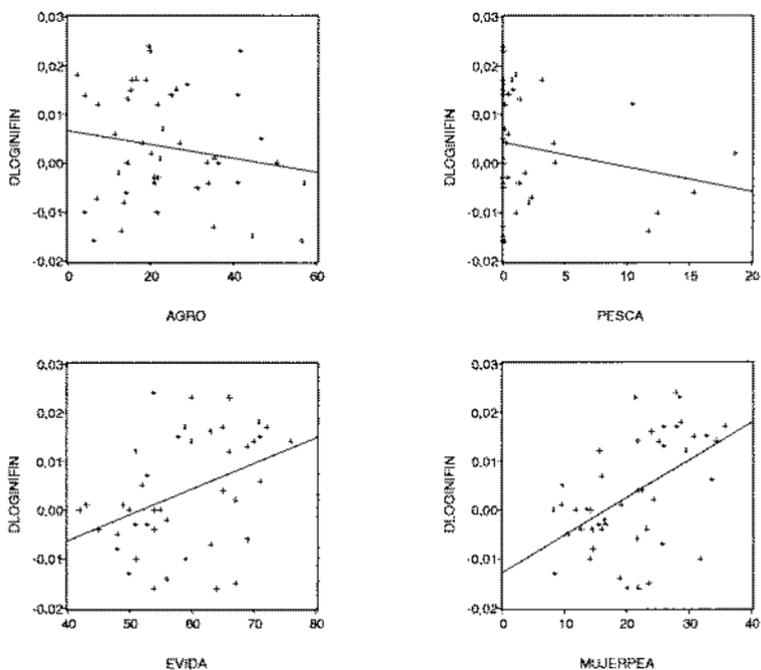
Included observations: 46

| Variable            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|---------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| C                   | 0,147316    | 0,038396              | 3,836732    | 0,0005 |
| LOGINICIAL          | -0,034141   | 0,006701              | -5,095002   | 0,0000 |
| MOQUEGUA            | 0,023048    | 0,005022              | 4,589201    | 0,0000 |
| SIERRA              | 0,007078    | 0,002987              | 2,369861    | 0,0230 |
| AGRO                | -0,000571   | 0,000122              | -4,694884   | 0,0000 |
| PESCA               | -0,000949   | 0,000262              | -3,629493   | 0,0008 |
| EVIDA               | 0,000900    | 0,000182              | 4,939403    | 0,0000 |
| MUJERPEA            | -0,000447   | 0,000233              | -1,916015   | 0,0629 |
| R-squared           | 0,749272    | Mean dependent var.   | 0,003261    |        |
| Adjusted R-squared  | 0,703086    | S.D. dependent var.   | 0,011350    |        |
| S.E. of regression  | 0,006185    | Akaike info criterion | -10,01464   |        |
| Sum squared resid.  | 0,001453    | Schwarz criterion     | -9,696616   |        |
| Log likelihood      | 173,0656    | F-statistic           | 16,22269    |        |
| Prob. (F-statistic) | 0,000000    |                       |             |        |

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

Gráfico No. 6

Relación de la tasa de crecimiento con variables seleccionadas: 1970-1996



Por su parte, en la estimación correspondiente al subperíodo 1970-1990 (ver el Cuadro No. 17), se observa que una variable de importancia para explicar diferencias inter-departamentales de crecimiento es la tasa de analfabetismo, lo que estaría sugiriendo el efecto positivo de la educación formal sobre la productividad, aspecto que se ha analizado en la digresión de la sección II. Asimismo, MOQUEGUA y PESCA mantienen los signos encontrados en anteriores estimaciones, mientras que  $\beta$  se reduce a 2,6%, con un desfase mediano de 26 años. Finalmente, el  $R^2$  de esta regresión es 0,628, bastante aceptable en este tipo de estimaciones, y la prueba F es estadísticamente significativa.

## Cuadro No. 17

## Convergencia condicional a variables estructurales: 1970-1990

LS // Dependent Variable is DLOGINIFIN

Sample: 1 23

Included observations: 23

| Variable            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|---------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                   | 0,140642    | 0,035538              | 3,957492    | 0,0009    |
| LOGINICIAL          | -0,026067   | 0,006349              | -4,105407   | 0,0007    |
| MOQUEGUA            | 0,027596    | 0,004884              | 5,650287    | 0,0000    |
| ANALF               | -0,000288   | 0,000101              | -2,864411   | 0,0103    |
| PESCA               | -0,000611   | 0,000258              | -2,372374   | 0,0290    |
| R-squared           | 0,696037    | Mean dependent var.   |             | -0,003217 |
| Adjusted R-squared  | 0,628490    | S.D. dependent var.   |             | 0,006667  |
| S.E. of regression  | 0,004064    | Akaike info criterion |             | -10,82165 |
| Sum squared resid.  | 0,000297    | Schwarz criterion     |             | -10,57480 |
| Log likelihood      | 96,81339    | F-statistic           |             | 10,30443  |
| Prob. (F-statistic) | 0,000161    |                       |             |           |

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

En cuanto a los resultados para el periodo 1990-1996, que se presentan en el Cuadro No. 18, no se han encontrado variables adicionales que pudieran explicar diferencias inter-departamentales de crecimiento. Considerando que las variables geográficas no resultan significativas una vez que se incorporan variables estructurales, se ha concluido que la ecuación aquí presentada es la que mejor explica las diferencias inter-departamentales de crecimiento durante el periodo, con una velocidad de convergencia de 2,6% anual y un desfase mediano de casi 27 años.

## Cuadro No. 18

## Convergencia condicional a variables estructurales: 1990-1996

LS // Dependent Variable is DLOGINIFIN

Sample: 24 46

Included observations: 23

| Variable            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|---------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| C                   | 0,157636    | 0,045114              | 3,494143    | 0,0024 |
| LOGINICIAL          | -0,025778   | 0,008385              | -3,074205   | 0,0062 |
| AGRO                | -0,000643   | 0,000171              | -3,755640   | 0,0013 |
| PESCA               | -0,001127   | 0,000391              | -2,881154   | 0,0096 |
| R-squared           | 0,508122    | Mean dependent var.   | 0,009739    |        |
| Adjusted R-squared  | 0,430457    | S.D. dependent var.   | 0,011458    |        |
| S.E. of regression  | 0,008647    | Akaike info criterion | -9,344233   |        |
| Sum squared resid.  | 0,001421    | Schwarz criterion     | -9,146756   |        |
| Log likelihood      | 78,82310    | F-statistic           | 6,542490    |        |
| Prob. (F-statistic) | 0,003179    |                       |             |        |

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

En conclusión, los datos departamentales no apuntan en una única dirección sobre la existencia o no de convergencia. Así, si bien a lo largo de todo el periodo se aprecia un proceso de convergencia condicional en el sentido  $\beta$ , esta no se observa en el sentido  $\alpha$ , ya que la dispersión se ha mantenido más o menos constante en la década de los noventa, después de haberse reducido a lo largo de los años ochenta. Sin embargo, cabe señalar que la dispersión de la década de los noventa se ha mantenido por debajo de la apreciada en promedio, durante la primera mitad de los años ochenta.

#### 4.4 Niveles de estado estacionario

Hasta este momento, solo se ha hablado de las brechas con respecto al estado estacionario, pero no se ha indicado cuál es el valor de la producción per cápita de largo plazo. La presente subsección intentará determinarlo. Para este fin, se corrió la regresión  $PBIPC_{it} = a_i + b_i PBIPC_{i,t-1}$ , donde  $PBIPC_{it}$  es el PBI per cápita (en intis de 1979) del  $i$ -ésimo departamento en el momento  $t$ . Los resultados de la regresión se presentan en el Cuadro No. 19.

Cuadro No. 19

Resultados de la regresión  $PBIPC_t = a + bPBIPC_{t-1}$ 

| Departamento   | a           | b          |
|----------------|-------------|------------|
| Amazonas       | 23.394,3 1/ | 0,77563    |
| Ancash         | 41.981,6 1/ | 0,56269 1/ |
| Apurímac       | 15.283,6 1/ | 0,67139 1/ |
| Arequipa       | 80.265,2 1/ | 0,65191 1/ |
| Ayacucho       | 16.612,3 1/ | 0,70329 1/ |
| Cajamarca      | 18.015,7 1/ | 0,75441 1/ |
| Cusco          | 27.019,7 1/ | 0,72467 1/ |
| Huancavelica   | 18.087,4 1/ | 0,79586 1/ |
| Huánuco        | 23.774,7 1/ | 0,79314    |
| Ica            | 84.579,3    | 0,52776    |
| Junín          | 41.491,4 1/ | 0,77585 1/ |
| La Libertad    | 57.965,8 1/ | 0,65157 1/ |
| Lambayeque     | 82.261,1 1/ | 0,55693 1/ |
| Lima           | 24.402,2 1/ | 0,90670    |
| Loreto         | 22.348,6 1/ | 0,91691    |
| Madre de Dios  | 1.473,4 1/  | 0,97406    |
| Moquegua       | 128.394,7   | 0,82429    |
| Pasco          | 39.922,9 1/ | 0,82450    |
| Piura          | 37.268,2 1/ | 0,77150    |
| Puno           | 22.385,5 1/ | 0,69358 1/ |
| San Martín     | 16.784,0 1/ | 0,85262    |
| Tacna          | 14.848,4 1/ | 0,92571    |
| Tumbes         | 35.503,6 1/ | 0,74015 1/ |
| Total nacional | 27.760,0 1/ | 0,85169    |

1/ No significativo al 95%.

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

Dados los parámetros estimados, se calculó el tiempo en que el PBI per cápita de cada departamento llegaría a su valor de estado estacionario y cuál sería ese valor, tanto en intis de 1979 como en términos relativos con respecto al PBI per cápita nacional de estado estacionario. Los resultados, compatibles con la estimación según la metodología de Canova y Marcet y que se presentan en el Cuadro No. 20, muestran que las diferencias interdepartamentales de producción per cápita se mantendrían aún en el largo plazo.

Cuadro No. 20

Tiempo de llegada al estado estacionario y valor del

PBI per cápita de largo plazo: 1970-1996

(Número de años e intis de 1979)

| Departamento   | Tiempo<br>No. de años | Valor de <i>steady state</i> |                         |
|----------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------|
|                |                       | En intis<br>de 1979          | % del total<br>nacional |
| Amazonas       | 55                    | 104.266,1                    | 55,7                    |
| Ancash         | 25                    | 95.999,7                     | 51,3                    |
| Apurímac       | 35                    | 46.510,1                     | 24,8                    |
| Arequipa       | 33                    | 230.584,3                    | 123,2                   |
| Ayacucho       | 40                    | 55.988,8                     | 29,9                    |
| Cajamarca      | 50                    | 73.357,6                     | 39,2                    |
| Cusco          | 43                    | 98.136,3                     | 52,4                    |
| Huancavelica   | 61                    | 88.602,0                     | 47,3                    |
| Huánuco        | 60                    | 114.928,7                    | 61,4                    |
| Ica            | 22                    | 179.102,3                    | 95,7                    |
| Junín          | 55                    | 185.101,5                    | 98,9                    |
| La Libertad    | 33                    | 166.361,8                    | 88,9                    |
| Lambayeque     | 24                    | 185.661,7                    | 99,2                    |
| Lima           | 142                   | 261.551,3                    | 139,7                   |
| Loreto         | 160                   | 268.977,7                    | 143,7                   |
| Madre de Dios  | 526                   | 56.803,3                     | 30,3                    |
| Moquegua       | 72                    | 730.711,0                    | 390,4                   |
| Pasco          | 72                    | 227.476,7                    | 121,5                   |
| Piura          | 54                    | 163.096,7                    | 87,1                    |
| Puno           | 38                    | 73.055,5                     | 39,0                    |
| San Martín     | 87                    | 113.883,3                    | 60,8                    |
| Tacna          | 182                   | 202.589,7                    | 108,2                   |
| Tumbes         | 46                    | 136.629,1                    | 73,0                    |
| Total nacional | 87                    | 187.169,1                    | 100,0                   |

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

Si bien en algunos casos, como el de Madre de Dios, el tema de la velocidad de convergencia puede tomarse como poco relevante por ocurrir en un plazo tan largo, si lo es el hecho de que las diferencias entre departamentos se mantengan y aun se agudicen en el largo plazo. Como la anterior estimación fue realizada con datos desde 1970, se planteó la estimación del estado estacionario considerando solamente la década de los noventa. Estos resultados se presentan en el Cuadro No. 21 de una manera diferente a la del cuadro anterior.

## Cuadro No. 21

## Valor del PBI per cápita de largo plazo: 1990-1996

(Intis de 1979 y porcentaje del total nacional)

| Departamento   | (1)                                      |                         | (2)                                      |                         | (1/2) - 1<br>En % |
|----------------|--|-------------------------|--|-------------------------|-------------------|
|                | Valor de <i>steady state</i> : 1990-1996 |                         | Valor de <i>steady state</i> : 1970-1996 |                         |                   |
|                | En intis de<br>1979                      | % del total<br>nacional | En intis de<br>1979                      | % del total<br>nacional |                   |
| Amazonas       | 66.853,6                                 | 38,4                    | 104.266,1                                | 55,7                    | -35,9             |
| Ancash         | 96.869,0                                 | 55,6                    | 95.999,7                                 | 51,3                    | 0,9               |
| Apurímac       | 94.823,1                                 | 54,4                    | 46.510,1                                 | 24,8                    | 103,9             |
| Arequipa       | 222.167,6                                | 127,5                   | 230.584,3                                | 123,2                   | -3,7              |
| Ayacucho       | 64.678,0                                 | 37,1                    | 55.988,8                                 | 29,9                    | 15,5              |
| Cajamarca      | 67.135,0                                 | 38,5                    | 73.357,6                                 | 39,2                    | -8,5              |
| Cusco          | 96.078,0                                 | 55,1                    | 98.136,3                                 | 52,4                    | -2,1              |
| Huancavelica   | 67.166,6                                 | 38,5                    | 88.602,0                                 | 47,3                    | -24,2             |
| Huánuco        | 103.294,9                                | 59,3                    | 114.928,7                                | 61,4                    | -10,1             |
| Ica            | 77.933,3                                 | 44,7                    | 179.102,3                                | 95,7                    | -56,5             |
| Junín          | 98.981,2                                 | 56,8                    | 185.101,5                                | 98,9                    | -46,5             |
| La Libertad    | 97.336,5                                 | 55,9                    | 166.361,8                                | 88,9                    | -41,5             |
| Lambayeque     | 93.899,3                                 | 53,9                    | 185.661,7                                | 99,2                    | -49,4             |
| Lima           | 96.285,0                                 | 55,3                    | 261.551,3                                | 139,7                   | -63,2             |
| Loreto         | 128.806,7                                | 73,9                    | 268.977,7                                | 143,7                   | -52,1             |
| Madre de Dios  | 163.510,5                                | 93,8                    | 56.803,3                                 | 30,3                    | 187,9             |
| Moquegua       | 775.429,6                                | 445,0                   | 730.711,0                                | 390,4                   | 6,1               |
| Pasco          | 224.267,6                                | 128,7                   | 227.476,7                                | 121,5                   | -1,4              |
| Piura          | 198.751,6                                | 114,1                   | 163.096,7                                | 87,1                    | 21,9              |
| Puno           | 87.195,2                                 | 50,0                    | 73.055,5                                 | 39,0                    | 19,4              |
| San Martín     | 87.123,1                                 | 50,0                    | 113.883,3                                | 60,8                    | -23,5             |
| Tacna          | 265.986,8                                | 152,6                   | 202.589,7                                | 108,2                   | 31,3              |
| Tumbes         | 97.373,5                                 | 55,9                    | 136.629,1                                | 73,0                    | -28,7             |
| Total nacional | 174.257,8                                | 100,0                   | 187.169,1                                | 100,0                   | -6,9              |

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

En primer lugar, se muestra el valor del PBI per cápita de estado estacionario en intis de 1979 y con relación al PBI nacional. Seguidamente, se presentan los mismos resultados de la muestra completa correspondiente al Cuadro No. 20, para en la última columna del cuadro indicar la mejora (si el signo es positivo) o el deterioro (si el signo es negativo) del producto per cápita.

De esta manera, se aprecia que el PBI de largo plazo ha caído en la década de los noventa, tanto en el total nacional como en la mayor parte de departamentos del país. Las excepciones más notables a este comportamiento generalizado son las ocurridas en Madre de Dios y Apurímac, dos de los departamentos más pobres del país, cuyo PBI per cápita de

largo plazo ha mejorado en la década de los noventa en 187,9% y 103,9%, respectivamente. Sin embargo, no debe dejar de mencionarse el caso de Lima, cuya dramática caída en el PBI de largo plazo (-63,2%) estaría asociada a la fuerte recepción de migrantes de baja productividad, la cual influiría negativamente en el comportamiento esperado de la producción global del departamento. Todo lo anterior no necesariamente significa un proceso de convergencia más rápido, pues Moquegua, el departamento de mayor producción per cápita, habría visto crecer, durante la década de los noventa, su producción esperada en el largo plazo en 6,1%.

#### 4.5 Variables que influyen en la determinación del PBI per cápita de largo plazo

Los resultados obtenidos sugieren, desde el punto de vista de una distribución más equitativa de la producción, la necesidad de encontrar variables estructurales que influyan en la determinación del nivel del PBI per cápita de largo plazo. Estas variables recogerían la influencia que tienen la participación de recursos primarios, la educación, la localización geográfica, entre otros, en la determinación del nivel de producción de estado estacionario. Para este fin, se utilizó como variables explicativas del logaritmo del nivel de producción de largo plazo estimado en los dos subperíodos a las siguientes: RECPRIMINI (participación inicial de los recursos primarios en el nivel de producción), SSGUB (participación inicial de las actividades productoras de servicios gubernamentales en la producción), ANALF (tasa de analfabetismo según los censos de 1972 y 1993), EVIDA (esperanza de vida al nacer en número de años), MUJERPEA (participación femenina en la PEA), URBINI (porcentaje de población urbana) y variables *dummy* de ubicación geográfica, bajo el supuesto que el estado estacionario al que un departamento puede llegar está influido por su posición en la Costa, Sierra o Selva o en zona de frontera. Asimismo, se incorporó una *dummy* temporal, la cual intentaría recoger eventuales cambios en la evolución del PBI de largo plazo, como consecuencia de la política económica vigente en la década de los noventa. Sin embargo, no todas las variables inicialmente consideradas resultaron estadísticamente significativas, por lo que se procedió a reestimar la ecuación de modo que todas las variables consideradas resulten explicativas, obteniéndose los resultados que se presentan en el Cuadro No. 22.

## Cuadro No. 22

## Primera especificación de variables que influyen en la determinación del PBI per cápita de largo plazo

LS // Dependent Variable is LYLP

Sample: 1 46

Included observations: 46

| Variable            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|---------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                   | 10,99949    | 0,150240              | 73,21303    | 0,0000    |
| URBINI              | 0,014585    | 0,002568              | 5,679851    | 0,0000    |
| MOQUEGUA            | 1,558051    | 0,264594              | 5,888457    | 0,0000    |
| DUM90               | -0,280674   | 0,108198              | -2,594079   | 0,0130    |
| R-squared           | 0,672465    | Mean dependent var.   |             | 11,74497  |
| Adjusted R-squared  | 0,649070    | S.D. dependent var.   |             | 0,604521  |
| S.E. of regression  | 0,358115    | Akaike info criterion |             | -1,970863 |
| Sum squared resid.  | 5,386337    | Schwarz criterion     |             | -1,811850 |
| Log likelihood      | -15,94133   | F-statistic           |             | 28,74352  |
| Prob. (F-statistic) | 0,000000    |                       |             |           |

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

Si bien desde el punto de vista explicativo esta regresión es la que mejores pruebas estadísticas obtuvo, desde el punto de vista de política económica no es muy útil tener como variables explicativas a dos *dummies*, aunque de todas maneras se rescata el hecho de que en los años noventa, el nivel de estado estacionario al que aspiraban los departamentos del Perú se redujo en 24,5%. En todo caso, se buscó una especificación que tuviera sentido económico y que también fuera útil para ejecutar acciones de política económica. La regresión estimada se presenta en el Cuadro No. 23.

## Cuadro No. 23

## Segunda especificación de variables que influyen en la determinación del PBI per cápita de largo plazo

LS // Dependent Variable is LYLP

Sample: 1 46

Included observations: 46

| Variable            | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|---------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| C                   | 12,24821    | 0,154714              | 79,16655    | 0,0000 |
| ANALF               | -0,006002   | 0,003365              | -1,783609   | 0,0817 |
| SSGUB               | -0,051319   | 0,014244              | -3,602996   | 0,0008 |
| MOQUEGUA            | 1,524682    | 0,304499              | 5,007191    | 0,0000 |
| R-squared           | 0,579993    | Mean dependent var.   | 11,74497    |        |
| Adjusted R-squared  | 0,549992    | S.D. dependent var.   | 0,604521    |        |
| S.E. of regression  | 0,405529    | Akaike info criterion | -1,722186   |        |
| Sum squared resid.  | 6,907047    | Schwarz criterion     | -1,563174   |        |
| Log likelihood      | -21,66089   | F-statistic           | 19,33277    |        |
| Prob. (F-statistic) | 0,000000    |                       |             |        |

Elaboración propia sobre la base de estimaciones.

Así, se aprecia que la tasa de analfabetismo y la participación de las actividades proveedoras de servicios gubernamentales en el total de la producción departamental, son variables que inciden negativamente sobre el producto de largo plazo. No obstante, el caso de Moquegua no puede ser explicado por estas variables, razón por la cual se mantiene la *dummy* solamente para ese departamento. También debe destacarse que en esta especificación, la variable URBINI, que económicamente puede ser relevante, deja de ser estadísticamente significativa y, por lo tanto, sale de la especificación final.

El hallazgo importante aquí es que es posible, mediante determinadas políticas, incidir en el producto de largo plazo. Así, la tasa de analfabetismo, conforme a lo esperado, afecta negativamente el valor de la producción per cápita, lo que sugiere la importancia de una política educativa en este sentido. En cuanto al signo negativo de la provisión de servicios gubernamentales, el resultado hallado implica que la inversión y el gasto públicos, si bien pueden atender las demandas inmediatas de los departamentos que así lo requieran, en el largo plazo, solo incidirán negativamente sobre el nivel de producción. Debe considerarse que esto no implica la eliminación total del gasto de gobierno, sino su reorientación hacia actividades rentables y de alta productividad en el largo plazo. Visto el signo negativo de la tasa de analfabetismo sobre la producción, la sugerencia es aumentar el gasto educativo en educación.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo ha realizado los análisis de convergencia entre departamentos del Perú entre 1970 y 1996, siguiendo fundamentalmente la metodología empleada por Barro y Sala-i-Martin<sup>36</sup>. Asimismo, debido a que entre 1970 y 1996 no se apreciaron mayores diferencias en el nivel del PBI per cápita nacional, se estimó el PBI departamental correspondiente a 1961 para poder ampliar el análisis a un período de expansión económica.

De esta manera, se encuentra que entre 1961 y 1996, el Perú experimentó un proceso de convergencia absoluta muy dinámico una vez incluida una variable *dummy* para Moquegua, que con la puesta en marcha de grandes proyectos cupríferos en la década de los setenta, tuvo un crecimiento no igualado por ningún otro departamento del país. Sin embargo, fuera de esta variable geográfica, no se pudo encontrar ningún factor explicativo de convergencia condicional.

Acortando el análisis al período 1961-1970, tampoco se encuentran evidencias de convergencia absoluta ni condicional entre departamentos. Las estadísticas construidas fueron sometidas a un *test* informal, para ver si repetían los resultados obtenidos con datos oficiales, estimando la influencia o contribución marginal de cada nivel de educación a la producción per cápita. Así, se encontró que la educación primaria y la educación secundaria resultaban importantes para explicar aumentos en la productividad: en 1961, un aumento de 1% en la tasa de asistencia a educación primaria contribuía a que el producto per cápita aumentara en 8,5%; mientras que si este crecimiento se daba sobre la tasa de asistencia a educación secundaria, esto se traducía en un aumento de 27,1% en el producto per cápita. Esto indica que una política de promoción a la educación hubiera resultado un instrumento eficiente para mejorar la capacidad productiva y, a la vez, podría haber ayudado a generar convergencia entre departamentos, puesto que habría facilitado la provisión de similares oportunidades educacionales en todo el país.

Cabe señalar que la contribución marginal de la educación universitaria al PBI per cápita departamental resultó poco significativa. Esto es consistente con el trabajo de Fernández-Baca y Seinfeld<sup>37</sup> sobre el nivel de ingreso de San Martín en 1981, y avalaría la hipótesis de un umbral mínimo de producción sobre el cual la educación universitaria influye positiva y significativamente en el nivel de ingreso, y al que Perú posiblemente no había llegado en

36. Barro, Robert J. y Xavier Sala-i-Martin, "Convergence", en *Journal of Political Economy*, vol. 100, No. 2, Chicago: Chicago University Press, 1992, pp. 223-251; Barro, Robert J. y Xavier Sala-i-Martin, *Economic Growth*, Nueva York: McGraw-Hill, 1995.

37. Fernández-Baca, Jorge y Janice Seinfeld, *op. cit.*

que ha mantenido el proceso de deterioro relativo de este departamento frente al promedio nacional. De esta manera, la sugerencia anterior sobre los proyectos de inversión es válida también para Tacna, así como para Madre de Dios y Ancash, departamentos que también experimentaron un magro desempeño con respecto al promedio nacional.

Finalmente, debe señalarse que es posible para el Estado, mediante determinadas políticas, incidir en el producto de largo plazo. En primer lugar, la tasa de analfabetismo, conforme a lo esperado, afecta negativamente el valor de la producción per cápita, lo que pone de manifiesto la importancia de una política educativa en esa dirección. En cuanto a la provisión de servicios gubernamentales, según los resultados del presente trabajo, la inversión y el gasto públicos, si bien pueden atender las demandas inmediatas de los departamentos que así lo requieran, en el largo plazo solo incidirán negativamente en el nivel de producción. Debe entenderse que esto no implica la eliminación total del gasto de gobierno, sino su reorientación hacia actividades rentables y de alta productividad en el largo plazo, como se recoge en el signo negativo de la tasa de analfabetismo.

Para terminar, se enfatiza que a pesar de que ya se conoce el PBI calculado con base 1994, las estadísticas departamentales correspondientes aún no están disponibles, por lo que una actualización del presente trabajo, una vez que se conozcan las cifras recalculadas del PBI departamental, puede resultar en una interesante investigación futura, ya que no existen en el Perú otros trabajos sobre convergencia.

## REFERENCIAS

- Alesina, Alberto y Roberto Perotti, "The Political Economy of Growth: A Critical Survey of the Recent Literature", en *The World Bank Economic Review*, vol. 8, No. 3, Washington, D.C.: Banco Mundial, 1994, pp. 351-371.
- Alesina, Alberto y Dani Rodrik, "Distributive Politics and Economic Growth", en *Quarterly Journal of Economics*, vol. 436, No. 109, Nueva York: John Wiley & Sons, 1994, pp. 465-490.
- Andrade Bezerra Barros, "Educação, Crescimento Econômico e Convergência dos PIB's per capita no Nordeste do Brasil: Uma análise microrregional 1970-91", disertación presentada en el Curso de Maestría en Economía en la UFPE, Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 1997.
- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), *Perú: compendio estadístico del sector externo 1970-1992*, Lima: BCRP, 1993.
- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), *Estadísticas de producción: 1960-1971*, Lima: BCRP, 1974.
- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), *Cuentas nacionales del Perú 1950-1967*, Lima: BCRP, 1968.
- Barro, Robert J., "Economic Growth in a Cross Section of Countries", en *Quarterly Journal of Economics*, vol. 106, No. 2, Nueva York: John Wiley & Sons, 1991, pp. 407-443.
- Barro, Robert J. y Xavier Sala-i-Martin, *Economic Growth*, Nueva York: McGraw-Hill, 1995.
- Barro, Robert J. y Xavier Sala-i-Martin, "Convergence", en *Journal of Political Economy*, vol. 100, No. 2, Chicago: The University of Chicago Press, 1992, pp. 223-251.
- Barro, Robert J. y Xavier Sala-i-Martin, "Convergence across States and Regions", en *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 1, Massachusetts: The Brookings Institution, 1991, pp. 107-182.
- Blanchard, Oliver, *Macroeconomics*, New Jersey: Prentice-Hall, 1997.
- Canova, Fabio y Albert Marcet, *The Poor Stay Poor: Non-Convergence across Countries and Regions*, Discussion Paper No. 1265, Londres: Centre for Economic Policy Research (CEPR), 1995.
- Cashin, Paul, "Economic Growth and Convergence across the Seven Colonies of Australasia: 1861-1991", en *Economic Record*, vol. 71, Melbourne: Economic Society of Australia, 1995, pp. 128-140.
- Cruz-Saco, María Amparo, "Clasificación de los departamentos en el Perú por análisis factorial y de acumulación", en *Apuntes*, No. 37, Lima: Universidad del Pacífico, Centro de Investigación, segundo semestre, 1995, pp. 73-89.
- De la Fuente, Angel, "Crecimiento y convergencia: un panorama selectivo de la evidencia empírica", en *Cuadernos Económicos del ICE*, No. 58, Madrid: Ministerio de Economía, 1994/3, pp. 23-69.
- Dirección Nacional de Estadística y Censos, *Centros poblados*, 5 tomos, Lima: Dirección Nacional de Estadística y Censos, 1966.
- Dolado, Juan J., J. Manuel González-Páramo y J. Ma. Roldán, *Convergencia económica entre las provincias españolas: evidencia empírica (1955-1989)*, Documento de Trabajo No. 9406, Madrid: Banco de España, 1994.
- Dowrick, Steve y Duc Tho Nguyen, "OECD Comparative Economic Growth 1950-85: Catch-Up and Convergence", en *American Economic Review*, vol. 5, No. 79, Nashville: The American Economic Association, 1989, pp. 1010-1030.
- Eguren Fernando, Jannet Cano y Alberto del Águila, *Evaluación social del desarrollo humano en el Perú*, Lima: Acción Ciudadana, 1997.

- Fernández-Baca, Jorge y Janice Seinfeld, *Capital humano, instituciones y crecimiento*, Lima: Centro de Investigación, Universidad del Pacífico, 1995.
- Fernández-Baca, Jorge y Janice Seinfeld, "Diferencias regionales de crecimiento e inversión en capital humano: un análisis preliminar", en Fernández-Baca, Jorge y Janice Seinfeld, *Pobreza y políticas sociales en el Perú*, Lima: Centro de Investigación, Universidad del Pacífico, Taller de Políticas y Desarrollo Social, 1994a, pp. 359-398.
- Fernández-Baca, Jorge y Janice Seinfeld, "La importancia de la educación en la distribución del ingreso", en Fernández-Baca, Jorge y Janice Seinfeld, *Pobreza y políticas sociales en el Perú*, Lima: Centro de Investigación, Universidad del Pacífico, Taller de Políticas y Desarrollo Social, 1994b, pp. 251-290.
- Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo Social (Foncodes), *El mapa de la inversión social: Foncodes frente a la pobreza, 1991-1994*, Lima: Foncodes, 1995.
- Gonzales de Olarte, Efraim, *La economía regional de Lima: crecimiento, urbanización y clases populares*, Lima: IEP, 1992.
- Gonzales de Olarte, Efraim, *Economías regionales del Perú*, Lima: IEP, 1982.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), *Cuentas nacionales: manual de medición del PBI por departamentos*, Lima: Dirección Nacional de Cuentas Nacionales, 1995.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), *Cuentas regionales: producto bruto interno departamental, 1970-1991*, vol. 1, Lima: Dirección Nacional de Cuentas Nacionales, 1992.
- Lucas, Robert, "On the Mechanics of Economic Development", en *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, No. 1, Amsterdam: Elsevier Science B.V., 1988, pp. 3-42.
- Lusigi, Angela, Jennifer Piesse y Colin Thirtle, "Convergence of Per Capita Incomes and Agricultural Productivity in Africa", en *Journal of International Development*, vol. 10, No. 1, Nueva York: John Wiley & Sons, 1998, pp. 105-115.
- Mankiw, Gregory, David Romer y David Weil, "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", en *Quarterly Journal of Economics*, vol. 2, No. 107, Nueva York: John Wiley & Sons, 1992, pp. 407-437.
- Ministerio de Agricultura, *Estadística agraria mensual*, varios números, Lima: Ministerio de Agricultura, 1996.
- Ministerio de Pesquería, *Estadística pesquera: 1964-1965*, Lima: Ministerio de Pesquería, 1966.
- Morandé, Felipe G., Raimundo Soto y Pablo Pincheira, "Achilles, the Tortoise, and Regional Growth in Chile", en Morandé, Felipe y Rodrigo Vergara (eds.), *Análisis empírico del crecimiento en Chile*, Santiago: ILADES, Centro de Estudios Públicos, 1997, pp. 141-169.
- Persson, Torsten y Guido Tabellini, "Is Inequality Harmful for Growth?", en *American Economic Review*, vol. 84, No. 3, Nashville: The American Economic Association, 1994, pp. 600-621.
- Sala-i-Martin, Xavier, "I Just Run Two Million Regressions", en *American Economic Review*, vol. 87, No. 2, Nashville: The American Economic Association, 1997, pp. 178-183.
- Sala-i-Martin, Xavier, "The Classical Approach to Convergence Analysis", en *The Economic Journal*, vol. 106, No. 437, Londres: Blackwell Publishers, julio 1996, pp. 1019-1036.
- Sala-i-Martin, Xavier, *Apuntes de crecimiento económico*, Barcelona: Antoni Bosch Editor, 1994.
- Solow, Robert M., "A Contribution to the Theory of Economic Growth", en *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, No. 1, Nueva York: John Wiley & Sons, 1956, pp. 65-94.

## ANEXO

### ESTIMACIÓN DEL PRODUCTO BRUTO INTERNO DE 1961

En el Perú, a pesar de que la medición oficial del producto bruto interno (PBI), ya sea en términos reales o nominales, existe desde 1950, las estadísticas referentes al PBI departamental solo están disponibles desde 1970. Sin embargo, entre 1970 y 1996, el PBI per cápita nacional se mantuvo prácticamente estancado, por lo que resultaría incompleto un análisis del crecimiento económico limitado a dicho periodo. De esta manera, se vio por conveniente estimar el PBI departamental de un año previo, 1961, para poder explorar las fuentes del crecimiento departamental. Se escogió este año porque para él se cuenta con información departamental desagregada, pues en ese entonces se realizó el VI Censo de Población y Vivienda, y porque además se cuenta con los resultados proporcionados por el Banco Central de Reserva (BCR) sobre la distribución departamental del ingreso nacional de 1961. Sobre esta base se estimó el PBI departamental de la manera que se indica.

En primer lugar, se distribuyó la producción nacional suponiendo que la participación de cada departamento en la producción fuera idéntica a su participación en el ingreso, este es un dato obtenido del BCR. La estimación fue aceptable<sup>1</sup>, excepto para los departamentos de Apurímac, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica y Puno, en los que se apreció una sobrestimación de la producción de 1961 (debido a que aceptando esa estimación su tasa de crecimiento entre 1961 y 1970, en realidad, habría sido negativa), e Ica, Lambayeque, Loreto, Madre de Dios, Moquegua, Piura, San Martín y Tacna, en los que parecía existir una subestimación de la misma (ya que exhibían tasas de crecimiento extraordinariamente altas en el periodo indicado).

La manera en que se buscó corregir este problema fue asignar el valor de la producción en función de la participación departamental en la población económicamente activa (PEA) urbana. En esta estimación se usó la PEA urbana y no la PEA total, porque sino se volvería a incurrir en una sobrestimación de la producción correspondiente a los departamentos de

1. Los criterios para decir que la estimación resultó aceptable fueron dos:

- a. Que la tasa de crecimiento promedio anual experimentada entre 1961 y 1970, fuera positiva e inferior a 8%. Con esto se buscó limitar el crecimiento departamental, pues una tasa de 8% anual implica que la producción se duplica en nueve años, que es justamente el periodo para el que se realizó la estimación.
- b. Que la tasa de crecimiento estimada del PBI departamental resultara inferior a la correspondiente a la estimada para los sectores primarios, esto es, la suma de los sectores agropecuario, pesca y minería, la cual se presentará más adelante.

Si bien este método es arbitrario, ello permite que todos los departamentos hayan experimentado un aumento de su producción en un periodo en el que la producción nacional se expandió sostenidamente, limitando la posibilidad de departamentos que se rezaguen o se adelanten sistemáticamente con respecto al promedio nacional.

la Sierra, ya que en ellos se concentraba la mayor parte de la PEA dedicada a actividades agrícolas, cuya productividad es la menor de todos los sectores económicos<sup>2</sup>. Aun así, solo se pudieron corregir las estimaciones de Lambayeque, Loreto, Piura y San Martín. De la misma manera, por encontrarse resultados similares en ambas estimaciones, se dio por válida a la estimación inicialmente realizada para los departamentos de Madre de Dios, Moquegua y Tacna.

De esta manera, se tenían aún por corregir los seis departamentos inicialmente sobrestimados e Ica, cuya producción estaba subestimada. En este punto se optó por aplicarle a la producción de estos siete departamentos, el crecimiento estimado de su sector primario en el período 1961-1970, el cual comprende los sectores agropecuario, pesca y minería, cuyas estimaciones se presentan más adelante.

Debido a que las estimaciones departamentales provenían de diversas fuentes, la suma de ellas no correspondía al total de la producción de 1961 según el INEI. Por ello se aplicó a todos los valores un único factor de corrección, de manera tal que la suma de productos brutos departamentales fuera igual al PBI nacional.

Esta es, brevemente, la metodología utilizada para la estimación del producto bruto interno departamental de 1961. En particular, cabe señalar que difiere de manera importante con respecto a la estimación del PBI de Lima realizada por Efraín Gonzáles de Olarte<sup>3</sup>. En efecto, este autor asume que la participación de la capital en el ingreso nacional, tal como figura en las *Cuentas nacionales del Perú 1950-1967*, publicadas por el BCR en 1968, podía resultar un buen indicador de la participación en el PBI nacional. Sin embargo, suponer esto podría resultar en una subestimación del PBI de Lima, considerando que en 1961 aún no se había logrado un adecuado nivel de eficiencia en la labor recaudadora, especialmente en provincias, y que, en consecuencia, lo más probable es que el grueso de la recaudación se concentrara en ese entonces en Lima, lo que significaría que este departamento debería contribuir en mayor proporción al PBI que al ingreso nacional. Los resultados de la presente estimación parecen ir en el camino correcto: pasando de 42,5%, según la distribución del ingreso nacional sugerida por Gonzáles de Olarte, a 44,3%, según el método de estimación aquí descrito. Asimismo, el hecho de que las participaciones estimadas de Piura y Tacna en la producción nacional sean mayores a las que tenían en el ingreso, permitió tener una mayor confianza en la estimación<sup>4</sup>. Sin embargo, la falta de

2. Eguren Fernando, Janoet Cano y Alberto del Águila, *Evaluación social del desarrollo humano en el Perú*, Lima: Acción Ciudadana, 1997.

3. Gonzales de Olarte, Efraín, *La economía regional de Lima: crecimiento, urbanización y clases populares*, Lima: IEP, 1992.

4. Como se verá más adelante, esto es producto de tener a 1979 como año base de las cuentas nacionales.

otros estudios similares para el resto de departamentos del Perú, impide tener el marco de comparación que hubiera resultado deseable.

No obstante ello, se ha intentado también cuantificar la producción primaria, ya que esta se distribuye espacialmente de una manera más amplia que la producción industrial y porque se dispone de estadísticas departamentales confiables. De esta manera, se presenta a continuación la metodología utilizada para la estimación del PBI agropecuario, pesca y minero departamental para 1961.

## SECTOR AGROPECUARIO

La estimación del sector agropecuario se ha descompuesto en la obtención de indicadores del PBI agrícola y del PBI pecuario, los cuales se han procesado de distinta manera, como se explica en las siguientes líneas.

En primer lugar, se estimó el PBI agrícola a partir de la valorización, en precios de 1979, obtenidos de los boletines mensuales del Ministerio de Agricultura<sup>5</sup>, de los siguientes productos agrícolas: algodón, arroz, camote, caña, cebada, frijol, habas, maíz, olluco, papa, trigo y yuca, los cuales constituyen el grueso de la producción del subsector. Para ello, se asignaron los volúmenes nacionales de producción consignados en las *Estadísticas de producción 1960-1971* del BCR, publicadas en 1974, sobre la base de las participaciones departamentales en la producción de cada uno, calculadas a partir del Censo Agropecuario de 1961.

Por su parte, el PBI pecuario se calculó asignando a los departamentos el valor corriente de la producción pecuaria en 1961, cuyos componentes son: carnes (de auquérido, ave, ganado caprino, cuy, ganado ovino, ganado porcino y ganado vacuno), leche, huevos, manteca, menudencias, cueros y lanas, sobre la base de los resultados del Censo Agropecuario de 1961. Para el caso de las carnes, se supuso que la participación en el *stock* de ganado existente en 1961 era proporcional a su uso, de manera que un departamento que tuviera el X% del *stock* nacional de ganado vacuno participara también con X% en la producción nacional de ganado vacuno. En el caso de los subproductos, su valor departamental se estimó a partir de la participación en la producción de carnes de los animales que los producen, de la siguiente manera: caprino y vacuno para la leche, aves para huevos, gana-

5. Se debe advertir que en el cálculo del PBI agropecuario, el INEI utiliza las cifras que le proporciona el Ministerio de Agricultura.

do porcino para manteca, auquénido, ave, ganado porcino y ganado vacuno para menudencias, ganado vacuno para cueros, y auquénido y ganado ovino para lanas.

De esta manera se estimó una parte significativa del PBI agropecuario, pero aún quedaba por asignar departamentalmente alrededor del 25% del mismo. Este remanente se asignó descomponiéndolo en dos partes iguales. La primera mitad se repartió sobre la base de la participación departamental en los principales productos agrícolas, mientras que la segunda se asignó sobre la participación en la producción pecuaria. Sin embargo, este método de estimación tiene el inconveniente de que puede tender a subestimar la participación de algunos departamentos, sobrestimando la de otros. En particular, los departamentos sobrestimados con esta metodología<sup>6</sup> fueron: Apurímac, Ayacucho, Huancavelica e Ica.

Por esta razón, se reasignó el remanente excluyendo a estos departamentos. En esta etapa, la comprobación de si la nueva estimación era correcta o no se realizó sobre la base de la participación departamental en 1970, procediendo a reestimarse el PBI agropecuario en aquellos departamentos cuya participación en el total nacional, calculada para 1961, superara en más de 0,5% el peso que tenían en 1970, según cifras oficiales. Estos departamentos fueron: La Libertad, Lambayeque y Lima. Sin embargo, la discrepancia surgida en esta etapa no fue repartida nacionalmente, sino solamente en los departamentos subestimados<sup>7</sup>: Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco y San Martín. En esta etapa, se corrigió la estimación de La Libertad, Lambayeque y Pasco.

Este mismo procedimiento fue aplicado por segunda vez, repartiendo la mitad del remanente anterior entre los departamentos que seguían con problemas en la estimación de su producción, siendo corregidas las correspondientes a los departamentos de Loreto y San Martín. Al efectuarse la reestimación con la mitad del saldo anterior, se corrigió la estimación correspondiente a Lima, obteniéndose así el valor estimado del PBI agropecuario departamental para 1961.

## SECTOR PESCA

El sector pesca ha sido estimado a partir de los desembarques marítimos por puerto de 1964, bajo el supuesto que esta composición sea representativa de la correspondiente a

- 
6. Se considera como sobrestimado al departamento cuya participación en la producción de 1961, obtenida tras la repartición proporcional del remanente, resultara mayor a la de 1970 en más de 0,5%.
  7. Como en el caso de la sobrestimación, se considera como subestimado al departamento cuya participación calculada en la producción de 1961, resultara menor a la de 1970 en más de 0,5%.

1961, siendo la fuente la *Estadística pesquera: 1964 y 1965* (Ministerio de Pesquería, 1966). De esta manera, se ha asumido que la participación en los desembarques marítimos totales corresponde a la participación en el PBI pesca. Aun cuando no se ha dispuesto de la valorización en soles de 1979 de cada especie marina, el hecho de que los volúmenes desembarcados de anchoveta (se destinan a la elaboración de harina) sean marcadamente mayores que los de otras especies, permite realizar este supuesto simplificador. Asimismo, se ha supuesto que la pesca continental, es decir la realizada en ríos y lagos, fue demasiado pequeña como para ser considerada, pues en 1970 aún era una actividad económica de importancia marginal en departamentos de reconocida actividad acuícola, tales como Junín, Puno y Loreto.

Cabe señalar que el salto, entre 1961 y 1970, en el valor de la producción pesquera en Ica y Piura y las extraordinariamente altas tasas de crecimiento estimadas en departamentos como La Libertad, Tumbes, Piura, Tacna y Lambayeque, se deben básicamente a que 1970 fue un año extraordinario para la pesca y a que la anchoveta, debido a su abundancia, pudo ser pescada inclusive cerca de puertos en los que no se encuentra en condiciones normales. El cálculo realizado puede resultar bastante aceptable, porque se aproxima a las participaciones promedio de las series oficiales de producción pesquera departamental desde 1970.

## SECTOR MINERÍA

Para estimar el PBI minería departamental de 1961, se tomó el valor de la producción de 1961, valorizada a precios de 1970, que figura en el documento *Estadísticas de producción 1960-1971* (BCRP, 1974). Este valor se desagregó en los principales productos mineros producidos en ese momento: cobre, hierro, oro, plata, plomo, zinc, antimonio, tungsteno y petróleo. Luego, el valor de cada uno de estos productos en soles de 1970 se convirtió a soles de 1979, aplicándole el índice de precios reales de las exportaciones tradicionales, que figura en *Perú: compendio estadístico del sector externo 1970-1992* (BCRP, 1993). De esta manera se estimó el valor de los principales productos mineros en 1961, en soles de 1979. Este valor nacional se repartió departamentalmente sobre la base de los resultados de producción minera en 1964, publicados en los cinco tomos del documento *Centros poblados*, correspondientes al Censo de Población de 1961.

Al igual que en el caso de la producción agropecuaria, la estimación del valor de la producción de los principales minerales generó un remanente con respecto al PBI minería, el cual fue repartido, proporcionalmente a la participación de los principales productos, entre

todos los departamentos del país para los cuales se disponía de información. Sin embargo, en los departamentos para los que no se dispuso de estadísticas de producción (Amazonas, Apurímac, Loreto, Madre de Dios y San Martín), el valor del PBI minería se imputó sobre la base de la participación en la PEA minera. En este sector se presentó el problema de sobrestimación en los departamentos de Cusco, Junín, Lima, Pasco y Tacna, mientras que se subestimó la producción correspondiente a Arequipa, Huánuco, La Libertad, Loreto, Madre de Dios, Piura y Puno. De esta manera, por analogía al caso del sector agropecuario, se quitó el exceso de los departamentos sobrestimados a favor de los subestimados, corrigiéndose los cálculos del PBI correspondientes a Loreto, Madre de Dios, Piura y Puno. En una segunda etapa, repartiendo la mitad del saldo inicial entre los departamentos subestimados, se corrigió la estimación correspondiente a Arequipa. Este proceso se continuó hasta lograr que las variaciones en la participación en la producción de 1961 de los departamentos reestimados, reasignando los remanentes, fueran menores al 0,1%, aun cuando hubiera diferencias notables entre sus participaciones en 1961 y 1970.

Cabe señalar que en este sector, en particular, se aprecia de manera importante la distorsión en los precios relativos de los minerales existente en 1979, pues ello hace que tanto Piura (por el petróleo) como Tacna (por el cobre) tengan una elevada participación en la producción minera, la cual disminuye notablemente si se tomara como año base a 1970, como figura en las estadísticas del BCR utilizadas en la presente estimación.