



ENSAYOS

sobre política económica

Integración tecnológica y crecimiento económico: evidencia empírica

Carlos Humberto Ortiz Q.

Revista ESPE, No. 25, Art. 03, Junio de 1994
Páginas 73-95



Los derechos de reproducción de este documento son propiedad de la revista *Ensayos Sobre Política Económica* (ESPE). El documento puede ser reproducido libremente para uso académico, siempre y cuando nadie obtenga lucro por este concepto y además cada copia incluya la referencia bibliográfica de ESPE. El(los) autor(es) del documento puede(n) además colocar en su propio website una versión electrónica del documento, siempre y cuando ésta incluya la referencia bibliográfica de ESPE. La reproducción del documento para cualquier otro fin, o su colocación en cualquier otro website, requerirá autorización previa del Editor de ESPE.

Integración tecnológica y crecimiento económico: evidencia empírica

Carlos Humberto Ortiz Q.*

Resumen

En este artículo utilizamos regresiones de corte transversal entre países para mostrar que la correlación entre la tasa de crecimiento del producto real per cápita y algunos indicadores de dependencia interindustrial parece ser positiva, significativa y robusta. Inicialmente utilizamos indicadores indirectos en una muestra grande de países y luego empleamos indicadores directos en una muestra pequeña. Los resultados estadísticos no permiten rechazar la hipótesis de que la profundización de la división social del trabajo, por medio de la diversificación de insumos intermedios incide de manera positiva en la tasa de crecimiento económico.

* Departamento de Economía, Universidad del Valle, A.A. 25360, Cali. Este trabajo se basa en un capítulo de mi tesis (Ortiz, 1993).

I Introducción

A) Objetivo y teoría

La explicación de las disparidades internacionales en ingreso y en crecimiento económico se ha convertido en el objetivo central de la reciente ola de literatura económica en crecimiento endógeno. Este documento también se centra en dicho tópico. Nuestra hipótesis consiste en que una explicación parcial de estas disparidades se encuentra en el grado de madurez de la estructura económica de los países. Específicamente, nosotros sostenemos que la densidad de la red de las relaciones interindustriales incide positivamente en el crecimiento económico.

Diferentes mecanismos económicos que generan crecimiento endógeno son consistentes con la hipótesis anterior: 1. Las economías externas generadas por la acumulación de conocimientos (Romer, 1986) encuentran más canales de transmisión a medida que las relaciones tecnológicas interindustriales se multiplican (Caballero y Lyons, 1990; Bartelsman, Caballero y Lyons, 1991); 2. La especialización económica y la división social del trabajo (Smith, 1776; Young, 1928; Romer, 1987, 1990; Grossman y Helpman, 1991) están asociadas a la densificación de la tabla insumo-producto (Chenery et al., 1986); y 3. La educación tecnológica y científica de la fuerza de trabajo (Lucas, 1988), se asocia también con el grado de diversificación productiva y de integración intersectorial.

Desde la década de los años sesenta se sabe que el grado de industrialización de los países se asocia con el grado de interdependencia tecnológica entre sectores e industrias:

"Presentada en la tabla insumo-producto, el patrón de transacciones entre industrias y sectores económicos muestra que entre más desarrollada sea una economía, más se asemeja su estructura interna a la de otras economías desarrolladas. (...) Los avances recientes en el análisis insumo-producto y en la contabilidad nacional de los países subdesarrollados han hecho posible aplicar la técnica a algunas de estas economías. Sus tablas insumo-producto muestran que además de ser más pequeñas y pobres ellas tienen estructuras internas que son diferentes, porque son incompletas comparadas con las de economías desarrolladas. De tales estudios comparativos está surgiendo un enfoque analítico fundamental para explicar la estructura del desarrollo económico" (W. Leontief, "The Structure of Development", 1963, reimpresso en Leontief, 1986, p. 163).

Pero las relaciones entre estructura económica y crecimiento no se identificaron propiamente hasta que los desarrollos recientes en la teoría económica permitieron que los teóricos del desarrollo económico incorporaran los conceptos de economías externas y especialización en modelos económicos matemáticamente tratables.

Los modelos de crecimiento endógeno que se centran en la especialización han señalado el papel de la expansión de variedades de bienes y factores como una fuente de rendimientos crecientes dinámicos. Los artículos líderes en este tema han resaltado el cambio tecnológico endógeno (Romer, 1987, 1990; Grossman y Helpman, 1991; Aghion y Howitt, 1991). En los modelos correspondientes, los empresarios están dotados con previsión perfecta y asumen la responsabilidad de innovar invirtiendo en investigación tecnológica. Los empresarios tienen incentivos para hacerlo porque los derechos de propiedad sobre las innovaciones tecnológicas se garantizan por medio de un sistema gratuito de patentes. Así, los costos iniciales de innovación se compensan con el flujo descontado de rentas futuras.

El énfasis de los modelos mencionados en el cambio técnico endógeno es probablemente adecuado para analizar la diversificación tecnológica en países industrializados. Pero este énfasis los lleva a omitir el papel de las externalidades del conocimiento asociado con el proceso de diversificación económica ¹.

Un enfoque más adecuado para explicar el desarrollo económico debiera hacer énfasis en la diversificación tecnológica por medio de la imitación, pues ésta parece ser la fuente principal de desarrollo tecnológico en países no industrializados. Este enfoque parece ser relevante para describir las etapas iniciales del proceso de desarrollo tecnológico que experimentaron países recientemente industrializados como Corea del Sur y Japón (véase Amsden, 1989).

La hipótesis de la diversificación económica por medio de la imitación y la adaptación se puede justificar por el carácter total o parcial de bien público del conocimiento. Usualmente, el conocimiento y las tecnologías no son por completo excluyentes: no todas las ideas científicas o tecnológicas se pueden patentar, o los derechos de propiedad tecnológica no siempre se respetan porque el control de tales derechos puede ser muy costoso. Además, el conocimiento tecnológico es con frecuencia un bien no rival: su uso por un agente económico no impide el de otros. Por tanto, los avances tecnológicos pueden difundirse sin ningún costo (o con costos insignificantes) al conjunto de la economía y a otras naciones.

¹ Esto es reconocido por Romer en su artículo seminal sobre crecimiento y especialización: "El modelo (...) ignora los rendimientos crecientes de la inversión en conocimiento y los efectos externos debido a las repercusiones del conocimiento. Este se centra exclusivamente en el papel de la especialización. Un modelo más realista y ambicioso examinaría ambos efectos" (Romer, 1987, p. 56).

Si las externalidades tecnológicas son suficientemente fuertes pueden generar rendimientos crecientes a nivel agregado e inducir un crecimiento económico sostenido a tasas crecientes. Como es bien conocido, el artículo seminal de la literatura sobre el crecimiento endógeno modela esta intuición (Romer, 1986). Además, usando series de tiempo desde 1700 hasta 1979 para los países capitalistas que han liderado el desarrollo industrial, Romer encuentra que la hipótesis de tasas de crecimiento crecientes de largo plazo del producto *per cápita* no es rechazada por los datos.

En línea con el trabajo de Romer, en esta investigación utilizamos regresiones de corte transversal para explorar la relación entre la diversificación de la estructura económica y el crecimiento económico. Para este análisis usamos la base internacional de datos de Summers y Heston (1991).

B) Investigación empírica relacionada y estrategia de estimación

La investigación empírica existente ha encontrado evidencia significativa de la existencia de economías externas entre industrias en Alemania Occidental, Francia, el Reino Unido y Bélgica (Caballero y Lyons, 1990). Estos autores encontraron escasa evidencia de rendimientos crecientes internos en las industrias de esos países. Además, demostraron que la omisión de las economías externas en las estimaciones de los rendimientos a escala arroja estimativos con sesgo positivo para las economías internas a nivel de la industria. Estos descubrimientos sugieren que las economías externas son una parte importante de los rendimientos crecientes a nivel agregado tal como se modelan en Romer (1986).

Avanzando con respecto al artículo de Caballero y Lyons, Bartelsman, Caballero y Lyons (1991) han explorado la relación entre relaciones intersectoriales de tipo insumo-producto y la productividad total de los factores. Estos autores encuentran que las economías externas en la industria manufacturera de los Estados Unidos operan parcialmente a través de las relaciones interindustriales. Específicamente, ellos encontraron evidencia de que la relación entre una industria y sus proveedores de insumos intermedios es importante para la transmisión de efectos externos que llevan al crecimiento de la productividad total. Se plantea la hipótesis de que los mecanismos de generación de externalidades son dos: 1. La especialización por medio de la diversificación de los insumos y, 2. El conocimiento incorporado en los productos intermedios.

En este artículo queremos dar un paso adicional para probar la relación entre diversificación económica y crecimiento económico. Pero, ¿cómo podemos probar esta relación? Un enfoque directo implicaría la construcción de índices de la variedad de los bienes entre países. Pero entonces, uno debe resolver el difícil problema de la comparabilidad; esta tarea no está al alcance de nuestras posibilidades. Sin embargo, podemos eludir esta dificultad usando medidas directas e indirectas de integración

tecnológica de los países. Nótese que nuestro enfoque descansa, entonces, en el supuesto de que la diversificación económica y la interdependencia tecnológica están íntimamente relacionadas. Este supuesto es consistente con el hecho de que la estructura productiva de los países tiende a integrarse tecnológicamente a medida que se industrializan.

Las regresiones de corte transversal entre países están sujetas usualmente a problemas de heterocedasticidad y a errores de medida que pueden arrojar estimativos inválidos. Estas regresiones también están sujetas al problema de la heterogeneidad de los países (Stern, 1989). En el espíritu del trabajo de Levine y Renelt (1991), quienes analizan el grado de robustez de los regresores típicos utilizados en las regresiones de crecimiento de corte transversal, nosotros tratamos de minimizar el problema de la heterogeneidad incluyendo un conjunto básico de regresores que muestran una correlación robusta con el crecimiento económico. Por lo tanto, nuestro objetivo es probar si nuestras medidas de integración tecnológica son regresores estadísticamente significativos mientras controlamos de manera simultánea los efectos del conjunto básico de regresores de Levine y Renelt (1991).

II Regresiones de corte transversal del crecimiento económico

A) Medidas indirectas de integración tecnológica

Nuestra variable dependiente es la tasa de crecimiento anual del producto interno bruto *per cápita* entre 1960 y 1988 (G). Esta se calcula de la base de datos de Summers y Heston (1991) para un subconjunto de 48 países (véase el Apéndice Estadístico).

Medidas directas del grado de integración interindustrial son difíciles de obtener. De hecho, sólo conseguimos medidas directas y comparables para nueve (9) países. Por tanto, pospondremos el análisis de esta información hasta la sección II, B). En esta sección usaremos, en cambio, dos variables sustitutas ("proxies") que probablemente se relacionan de manera estrecha con la integración tecnológica: la razón del consumo intermedio con respecto al producto bruto para la economía en su conjunto en 1980 (IO) y la razón del consumo intermedio con respecto al producto bruto para el sector manufacturero en 1980 (IOMAN). El término IO denota el coeficiente insumo-producto ("input-output"), mientras IOMAN denota el coeficiente insumo-producto en el sector manufacturero. Estas variables se calcularon para los cuarenta y ocho (48) países de nuestra muestra usando las *Estadísticas de cuentas nacionales* de las Naciones Unidas. Escogimos el año 1980 porque la información sólo se encuentra completa para todos los países de nuestra muestra a partir de este año.

El conjunto básico de regresores de Levine y Renelt es el siguiente: el producto interno bruto real *per cápita* en 1960 (RGDP60), la razón de la inversión al producto interno bruto (I), la tasa de escolaridad secundaria en 1960 (SEC60), y el promedio de la tasa del crecimiento anual de la población (GN). Estas variables han mostrado una correlación robusta con la tasa de crecimiento y han sido teóricamente justificadas por muchos modelos de la literatura del crecimiento. Además, nosotros incluimos en nuestro conjunto de regresores un índice de apertura comercial: la razón promedio de la suma de exportaciones e importaciones con respecto al producto interno bruto (OPEN).

La base de datos utilizada se presenta en el Apéndice Estadístico. Todas las variables, con excepción de IO e IOMAN, se toman o se calculan de la base de datos de Summers y Heston (1991).

Empezamos estimando regresiones lineales con mínimos cuadrados ordinarios. Como aparece evidencia de heterocedasticidad, comprobamos la significación estadística de nuestros coeficientes utilizando la matriz de varianza-covarianza de White (1980). Por tanto, solamente reportamos los estadísticos t basados en tal matriz. Los resultados se presentan en el Cuadro 1.

La regresión 1 muestra que el coeficiente insumo-producto agregado (IO) no parece estar correlacionado con el crecimiento económico, aunque el correspondiente coeficiente de la pendiente posee el signo positivo esperado. Sin embargo, el coeficiente insumo-producto del sector manufacturero (IOMAN) parece estar fuertemente correlacionado con el crecimiento económico.

Como IO e IOMAN son variables sustitutas del grado de integración tecnológica, excluimos el regresor IOMAN en la regresión (2). Esta regresión muestra nuevamente que el coeficiente asociado con IO no parece ser estadísticamente diferente de 0. En la regresión (3) excluimos IO e incluimos IOMAN, con el resultado de que esta variable parece ser estadísticamente significativa y aparece con el signo positivo esperado.

El nivel inicial de ingreso real *per cápita* (RGDP60), y la tasa de inversión media (I) son significativos y también aparecen con los signos esperados. RGDP60 captura cualquier tendencia a la convergencia de ingresos entre países, mientras la tasa de inversión, I, muestra una correlación positiva con el crecimiento económico por razones obvias. Estas dos variables se identifican como fuertemente robustas en el análisis de sensibilidad de Levine y Renelt (1991).

La tasa de escolaridad secundaria (SEC60), el índice de apertura comercial (OPEN) y la tasa de crecimiento de la población (GN) no parecen estar correlacionados significativamente con el crecimiento económico de nuestra muestra de países ². Estas variables

² Esto se debe probablemente a la pequeñez de nuestra muestra y a la inclusión de pequeñas economías y países exportadores de petróleo. Si se excluye estos países disminuyen aún más las observaciones y no se modifica el resultado inicial.

tampoco parecen ser significativas en su conjunto. Por tanto, en la regresión (4) excluimos estos regresores y encontramos que los regresores RGDP60, I e IOMAN explican el 65% del total de la variación del crecimiento económico transversal de los países en nuestra muestra.

CUADRO 1

Regresiones de crecimiento del PIB *per cápita*, 1960-1988

Estimación mínimo cuadrática basada en White (1980)

Matriz de varianza-covarianza consistente con heterocedasticidad

(Estadísticos t en paréntesis)

Ecuación	(1)	(2)	(3)	(4)
Constante	-4.81* (-2.98)	-1.16 (-0.95)	-4.75* (-3.18)	-5.84* (-3.87)
RGDP60	-0.31E-3* (-1.82)	-0.35E-3** (-1.79)	-0.31E-3* (-2.02)	-0.22E-3* (-2.50)
I	0.15* (3.86)	0.13* (3.43)	0.15* (4.94)	0.15* (6.93)
IO	4.2E-3 (0.14)	0.04 (1.22)	—	—
IOMAN	0.08* (3.37)	—	0.08* (3.54)	0.09* (3.62)
SEC60	-3.8E-3 (-0.19)	-4.2E-3 (-0.19)	-2.4E-3 (-0.12)	—
OPEN	3.0E-3 (0.34)	0.01 (1.18)	2.3E-3 (0.28)	—
GN	-0.27 (-1.63)	-0.17 (-0.86)	-0.26 (-1.62)	—
R ²	0.674	0.607	0.678	0.648
E.E.	1.037	1.123	1.001	0.997
Muestra	45	45	47	83

48

*: Coeficiente estadísticamente significativo al nivel del 5% (prueba de dos colas).

**: Coeficiente estadísticamente significativo al nivel del 105% (prueba de dos colas).

¿Por qué IOMAN parece estar significativamente correlacionado con el crecimiento económico mientras la medida agregada IO no parece estarlo? Este resultado es particularmente interesante si se tiene en cuenta que IO exhibe un mayor grado de variación que IOMAN en nuestra muestra: los respectivos coeficientes de variación son 0.21 y 0.10. Avanzaremos dos explicaciones tentativas. La primera tiene que ver con las características de estas variables: es obvio que IO es más sensible a problemas de composición en la medida en que se calcula como un promedio ponderado de las razones entre consumo intermedio y producto bruto de los sectores productivos de cada país (observación). Así, pues, la variable IO puede estar sujeta a un mayor error de medida que la hace menos confiable como una variable sustituta del grado de integración tecnológica. La segunda explicación se basa en el modelo multisectorial de crecimiento económico de Rebelo (1991). En este artículo, Rebelo prueba que el requisito mínimo para el crecimiento sostenido del producto *per cápita* en una economía competitiva es la existencia de un conjunto básico de factores reproducibles cuyas tecnologías se caracterizan por rendimientos constantes a escala. El adjetivo "básico" denota un sistema tecnológico cerrado y recursivo, de manera que la producción de este conjunto de factores reproducibles no requiere la utilización directa o indirecta de factores no reproducibles. Adicionalmente, si las tecnologías del conjunto básico de factores reproducibles se caracterizan por rendimientos crecientes, el producto *per cápita* se expande a tasas de crecimiento crecientes, como en el modelo de crecimiento económico con economías externas positivas derivadas de la acumulación del conocimiento (Romer, 1986). Estos resultados teóricos pueden explicar por qué la variable sustituta relevante del grado de integración tecnológica es el índice del sector manufacturero (IOMAN). Después de todo, el sector manufacturero es por definición el principal proveedor de productos intermedios y bienes de capital en la economía. Además, el sector manufacturero utiliza de manera intensiva productos intermedios y bienes de capital, de manera que las externalidades que se transmiten por medio de los eslabonamientos insumo-producto (Bartelsman, Caballero y Lyons, 1991) son tal vez capturadas primordialmente por el mismo sector manufacturero.

Las regresiones del Cuadro 1 muestran que los datos no permiten rechazar la hipótesis de que la estructura tecnológica es importante para el desarrollo económico. Sin embargo, debemos interpretar nuestros resultados con precaución. En primer lugar, sólo disponemos de indicadores de integración tecnológica para el año 1980, pero sería deseable contar con esta información para el principio del período de análisis, o sea 1960, pues si la tasa de crecimiento económico —la variable dependiente— y las medidas de integración interindustrial están positivamente correlacionadas —debido a la interacción entre crecimiento económico y desarrollo tecnológico— los estimadores de los coeficientes asociados a las medidas de integración interindustrial deben estar positivamente sesgados³. Por otra parte, nuestras variables sustitutas, IO e IOMAN,

³ Nótese que un sesgo positivo no invalida necesariamente las estimaciones; posiblemente sólo las exagera.

pueden estar correlacionadas con el grado de interdependencia tecnológica, pero también pueden reflejar el grado de industrialización y los procesos económicos que acompañan la industrialización:

A medida que los países se industrializan, sus estructuras productivas se vuelven más integradas en el sentido de que una mayor proporción del producto bruto se vende a otros productores que a los consumidores finales" (H. Chenery y M. Syrquin, "Typical Patterns of Transformation", capítulo 3, p. 57, en H. Chenery, S. Robinson y M. Syrquin, 1986).

Por tanto, es conveniente comprobar nuestros resultados usando medidas directas de integración tecnológica en vez de nuestra variable sustituta IOMAN. Esto nos lleva a la siguiente sección.

B) Medidas directas de integración tecnológica

Basados en la comparación internacional de los eslabonamientos interindustriales realizada por Kubo (1985), Kubo, De Melo, Robinson y Syrquin (1986) quienes calcularon índices agregados comparables de integración tecnológica interindustrial usando información de 30 matrices insumo-producto para nueve (9) países en años diferentes del período 1950-1975.

El procedimiento para calcular estos índices fue el siguiente. En primer lugar, los autores rearreglan las matrices en catorce (14) sectores económicos comparables y calculan la matriz de coeficientes técnicos $A = [a_{ij}]$, donde a_{ij} es el coeficiente técnico que mide el valor de la cantidad del insumo i que se consume en la producción de una unidad de valor del bien j . Posteriormente, calculan la matriz de Leontief, $L = I - A$, donde I denota la matriz identidad del mismo orden de la matriz A . Finalmente, obtienen un índice de eslabonamientos agregados (OL) como sigue: $(OL) = f'(L')^{-1}i$, donde (OL) es un escalar, f es un vector de ponderaciones de orden 14×1 , i es el vector unitario del mismo orden, el apóstrofo ($'$) denota transposición matricial y la potencia -1 denota inversión matricial. Descompongamos esta expresión: $(L')^{-1}i$ es un vector de orden 14×1 que mide el grado de integración tecnológica hacia atrás de los sectores, o sea que cada elemento de este vector mide el valor de la producción bruta que se genera por unidad de valor de la demanda final del sector correspondiente. La expresión final (OL) es entonces un promedio ponderado de estos valores, donde las ponderaciones se toman de la estructura representativa de la demanda final para países semi-industrializados (véase Chenery, Robinson and Syrquin, cap. 4, 1986). Estos autores también obtienen un índice de eslabonamientos internos (DL) excluyendo los insumos importados de las matrices insumo-producto. El cálculo es completamente análogo al anterior.

Estas medidas de eslabonamientos tecnológicos interindustriales se presentan en el Cuadro 2, donde también se registra la tasa anual equivalente de crecimiento real del producto interno bruto (PIB) *per cápita* en la década siguiente, el PIB *per cápita* a precios constantes de 1985 (RGDP), la tasa de escolaridad secundaria (SEC), el índice de apertura (OPEN), la tasa anual equivalente del crecimiento de la población en la década siguiente (GN10), y la tasa de inversión media en la década siguiente (I10). Todas estas variables se calculan en el mismo año para el cual se conocen los índices de integración tecnológica. Las variables escogidas son las mismas utilizadas en la sección anterior. Las fuentes y las explicaciones de la construcción de estas variables se encuentran en el Cuadro 2.

El Cuadro 2 contiene un pequeño panel de datos desbalanceado. Usando esta información, corremos las regresiones del crecimiento económico que se presentan en el Cuadro 3. Estimamos por mínimos cuadrados ordinarios. Como el supuesto de homocedasticidad de los residuos no es rechazado, utilizamos la matriz de varianza-covarianza que arroja la estimación mínimo cuadrática para calcular los niveles de significación de las regresiones. Las primeras tres regresiones usan la medida de eslabonamientos tecnológicos agregados (OL), mientras las últimas tres regresiones emplean la medida de eslabonamientos internos (DL). El conjunto de regresores se aumenta con una variable ficticia ("dummy") de la década de los años setenta para capturar la caída de las tasas de crecimiento económico, debido a los choques petroleros que sufrió la economía mundial en este decenio. Esta variable se denota D70 y sólo toma dos valores: 1 para cualquier año de la década de los setenta, y 0 para otros años. Nuestra hipótesis es que los choques petroleros redujeron las economías externas que se derivan de la integración tecnológica porque el petróleo es quizás el más importante insumo intermedio de la tecnología actual⁴. Por esta razón, D70 se incluye en las regresiones de forma interactiva con los índices de eslabonamiento tecnológico. En las regresiones (1) y (4) añadimos también variables ficticias por país para capturar posibles efectos fijos; sin embargo, ninguna de las variables nacionales aparece como significativa en las regresiones mencionadas, y estas variables tampoco parecen ser significativas en su conjunto. Cuando excluimos las variables nacionales encontramos que los índices de eslabonamiento tecnológico parecen estar fuertemente correlacionados con el crecimiento económico [véase las regresiones (2) y (5)]. El nivel de ingreso real *per cápita* y las variables ficticias interactivas (OL*D70 y DL*D70) son significativas y exhiben los signos negativos esperados. Las regresiones (1) y (2) muestran de manera interesante que cuando el índice de eslabonamientos tecnológicos agregado (OL) se incluye en las regresiones, la variable de apertura comercial (OPEN) no parece ser significativa. Sin embargo, las regresiones (5) y (6) muestran que la variable OPEN parece ser significativa cuando el índice de eslabonamientos tecnológicos internos (DL) sustituye

⁴ Sin la variable ficticia de los años setenta nuestras regresiones exhiben en general menores coeficientes de determinación, pero el nivel de significación de los regresores no cambia fuertemente.

CUADRO 2

Panel de datos desbalanceado

Muestra: 9 países, 30 observaciones.

Economía	Año	G10	OL %	DL %	RGDP 1985 US\$	SEC %	OPEN %	GN10 %	I10 %
Colombia	1953	0.80	50.0	37.2	1.760	7	17.0	0.80	21.3
	1966	3.20	65.4	52.3	2.126	19	15.5	3.20	17.7
	1970	3.39	69.0	53.9	2.387	25	16.9	3.39	16.6
México	1950	2.58	54.3	40.5	2.224	5	14.8	2.58	16.4
	1960	3.53	68.9	51.3	2.870	11	11.7	3.53	18.7
	1970	3.55	63.9	52.0	4.061	22	10.1	3.55	21.6
	1975	1.15	69.5	54.2	4.755	35	11.8	1.15	21.4
Turquía	1963	3.32	52.1	46.4	1.884	16	7.7	3.32	18.9
	1968	3.78	56.7	51.5	2.181	21	7.0	3.78	22.4
	1973	1.62	59.6	52.8	2.612	28	9.3	1.62	23.8
Yugoslavia	1962	5.71	82.2	67.9	1.815	60	12.7	5.71	37.2
	1966	4.97	79.5	61.9	2.324	64	16.4	4.97	35.4
	1972	3.78	87.3	59.4	3.126	70	22.3	3.78	36.5
Japón	1955	8.26	89.9	81.3	1.865	70	7.6	8.26	23.3
	1960	9.49	94.5	82.7	2.701	74	7.7	9.49	29.5
	1965	6.62	94.6a	82.4	4.125	82	9.1	6.62	33.5
	1970	3.70	106.3	88.7	6.688	86	10.9	3.70	34.2
Corea, República	1963	7.44	89.9	60.9	1.041	31	15.2	7.44	22.4
	1970	5.82	89.8	58.7	1.722	42	21.7	5.82	29.3
	1973	5.22	92.8	54.6	2.133	50	30.2	5.22	29.6
Taiwan	1956	4.92	76.5	42.6	852	34	17.1	4.92	13.6
	1961	7.21	85.9	55.0	1.001	38	18.4	7.21	18.4
	1966	7.48	92.9	55.7	1.377	43	25.9	7.48	24.3
	1971	6.90	93.7	55.2	2.099	48	33.1	6.90	28.2
Israel	1958	4.68	83.7	53.8	3.575	44	22.3	4.68	30.3
	1965	4.73	78.6	50.5	5.280	48	26.9	4.73	28.9
	1972	1.17	101.5	48.1	7.643	60	39.4	1.17	26.1
Noruega	1953	2.71	66.7	40.8	4.709	46	34.7	2.71	32.7
	1961	3.61	77.9	47.8	5.673	59	35.6	3.61	33.2
	1969	4.21	87.2	47.6	7.628	76	41.0	4.21	34.6

Fuentes: **G10**: Tasa de crecimiento anual equivalente del PIB *per cápita* durante diez años (Summers y Heston, 1991). **OL**: Índice de integración agregada; y **DL**: Índice de integración interna (Kubo, De Melo, Robinson y Syrquin, Cuadro 7-3, 1986). **RGDP**: PIB real *per cápita* (Summers y Heston, 1991). **SEC**: Tasa de escolaridad secundaria (tomado o estimado de World Tables, 1980 y 1983). **OPEN**: Índice de apertura comercial, razón de la suma de exportaciones e importaciones con respecto a la oferta interna (Chenery et al., Cuadro 7-5, 1986). **I10**: Tasa promedio de inversión con respecto al PIB durante diez años (calculado de Summers y Heston, 1991). **GN10**: Tasa de crecimiento anual equivalente de la población durante diez años (calculado de Summers y Heston, 1991).

Nota. a: Usamos la estimación de Kubo (1985) para corregir esta cifra del capítulo de Kubo et al. (1986).

CUADRO 3
Regresiones de crecimiento: panel desbalanceado
 Muestra = 30 (estadísticos t en paréntesis)

Ecución	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Constante	4.39 (0.99)	-0.72 (-0.36)	-2.70* (-2.67)	-3.16 (-0.44)	-4.00 (-1.40)	-4.20* (-3.42)
RGDP	-.8E-3* (-2.02)	-.6E-3* (-3.61)	-.6E-3* (-5.68)	-.9E-3* (-2.25)	-.7E-3* (-4.81)	-.7E-3* (-5.39)
OL	0.07 (1.53)	0.13* (3.92)	0.12* (9.25)	—	—	—
OL*D70	-0.02* (-2.74)	-0.02* (-3.93)	-0.02* (-4.34)	—	—	—
DL	—	—	—	0.15 (1.84)	0.16* (3.60)	0.16* (8.72)
DL*D70	—	—	—	0.02 (-1.60)	-0.02* (-2.77)	-0.02* (-2.91)
OPEN	-0.06 (-0.99)	-0.02 (-0.91)	—	0.06 (0.57)	0.14* (3.49)	0.13* (5.17)
SEC	4.6E-3 (0.09)	-4.9E-3 (-0.15)	—	0.04 (0.74)	0.02 (0.67)	—
I10	0.06 (0.97)	-0.02 (-0.47)	—	-0.02 (-0.31)	-0.06 (-1.18)	—
GN10	-1.78 (-2.09)	-0.48 (-1.24)	—	-0.26 (-0.22)	0.19 (0.55)	—
México	1.63 (1.89)	—	—	1.72 (1.80)	—	—
Turquía	-0.14 (-0.13)	—	—	0.53 (0.40)	—	—
Yugoslavia	-3.13 (-1.50)	—	—	-1.69 (-0.66)	—	—
Japón	-0.78 (-0.33)	—	—	-1.52 (-0.55)	—	—
Corea del Sur	0.50 (0.28)	—	—	0.78 (0.49)	—	—
Taiwan	2.02 (0.96)	—	—	1.39 (0.64)	—	—
Israel	2.73 (1.45)	—	—	1.78 (0.77)	—	—
Noruega	-0.85 (-0.41)	—	—	1.70 (0.71)	—	—
R ²	0.914	0.835	0.808	0.896	0.818	0.797
E.E.	0.921	1.019	1.011	1.015	1.071	1.081

* Coeficiente significativo al nivel del 5% (prueba de dos colas).

al índice (OL) en el conjunto de regresores. Dado que la diferencia entre los índices OL y DL se explica por la exclusión de los insumos importados, el resultado anterior sugiere que la apertura comercial (OPEN) está correlacionada con el crecimiento económico en la medida en que captura el efecto de los insumos importados en el grado de integración económica. Ahora bien, excluyendo los regresores no significativos de las regresiones (2) y (5) obtenemos las regresiones (3) y (6), respectivamente. Las variables excluidas tampoco parecen ser estadísticamente significativas en su conjunto. Es interesante, de nuevo, que las regresiones (3) y (6) expliquen proporciones muy similares de la varianza del crecimiento económico de los países: alrededor del 80%.

Hay una razón para estar incómodo con el conjunto de regresiones que se presentan en el Cuadro 3. La variable dependiente es la tasa de crecimiento anual calculada sobre un período de diez (10) años. Procedemos de esta forma para eliminar, por lo menos parcialmente, los efectos cíclicos. Sin embargo, los períodos entre observaciones para un mismo país son usualmente menores a una década (véase el Cuadro 2). Por tanto, los regresores pueden estar "explicando" de manera parcial el comportamiento de la variable dependiente entre observaciones consecutivas, lo cual introduce algún grado de correlación entre regresores y residuos de cada país. Por esta característica podemos obtener estimaciones sesgadas de los coeficientes.

Tratamos de resolver este problema escogiendo sólo las observaciones de principio de cada década cuando la información está disponible. Claramente, el costo de este procedimiento es la pérdida de observaciones. El nuevo conjunto de datos que se presenta en el Cuadro 4 sólo contiene 23 observaciones. Aunque el número de observaciones varía por país, llamamos a este conjunto "balanceado" porque el período entre observaciones es homogéneo para todos los países de la nueva muestra. El uso del término no es convencional, pero es útil para distinguir este nuevo panel del anterior. El panel balanceado contiene el mismo conjunto de variables. Aprovechando la fuerte tendencia temporal de los índices de eslabonamiento tecnológico, estimamos algunas de las nuevas observaciones por interpolación lineal o mínimos cuadrados usando el panel de datos original.

Las regresiones correspondientes al Cuadro 4 se encuentran en el Cuadro 5. Estos arrojan los mismos resultados que las regresiones presentadas en el Cuadro 3: el conjunto de variables ficticias nacionales no es significativo a niveles convencionales, y las medidas de eslabonamiento tecnológico aparecen nuevamente con coeficientes positivos y significativos. El nivel inicial del ingreso real *per cápita* (RGDP) también es significativo y el coeficiente correspondiente es negativo. Los otros regresores del conjunto básico no son significativos en su conjunto, con excepción del índice de apertura (OPEN) cuando se encuentra acompañado por el índice de eslabonamientos tecnológicos internos (DL).

CUADRO 4

Panel de datos balanceado
Muestra: 9 países, 23 observaciones

Pais	Año	G10 %	OL %	DL %	RGDP 1985 US\$	SEC %	OPEN %	I10 %	GN10 %
Colombia	1950	1.26	46.7	34.5	1.653	5	17.0	21.6	3.11
	1960	2.45	58.1	44.7	1.874	12	15.5	19.2	3.05
	1970	3.39	69.0	53.9	2.387	25	16.9	16.6	1.99
México	1950	2.58	54.3	40.5	2.224	5	14.8	16.4	3.26
	1960	3.53	68.9	51.3	2.870	11	11.7	18.7	3.28
	1970	3.55	63.9	52.0	4.061	22	10.1	21.6	2.93
Turquía	1960	3.23	50.1	45.1	1.669	14	7.7	17.8	2.53
	1970	2.73	57.6	51.5	2.293	27	7.0	23.0	2.41
Yugoslavia	1960	5.66	79.2	68.5	1.690	58	12.7	37.7	1.02
	1970	4.62	84.9	60.3	2.932	63	22.3	36.3	0.91
Japón	1950	7.80	84.0	78.3	1.275	66	7.6	18.1	1.19
	1960	9.49	94.5	82.7	2.701	74	7.7	29.5	1.04
	1970	3.70	106.3	88.7	6.688	86	10.9	34.2	1.13
Corea del Sur	1960	6.43	88.8	63.0	923	27	15.2	18.0	2.58
	1970	5.82	89.8	58.7	1.722	42	21.7	29.3	1.79
Taiwan	1950	4.35	71.4	41.7	630	30	17.1	11.1	3.73
	1960	6.64	83.1	49.4	964	37	18.4	17.5	3.12
	1970	7.52	94.9	57.1	1.833	47	33.1	27.6	1.95
Israel	1960	5.31	81.6	52.8	3.958	48	22.3	29.6	3.47
	1970	2.49	94.3	48.8	6.645	57	39.4	28.0	2.69
Noruega	1950	2.47	63.2	40.8	4.263	42	34.7	32.7	0.93
	1960	3.61	76.0	45.0	5.443	57	35.6	32.6	0.80
	1970	4.41	88.8	49.2	7.761	84	41.0	34.8	0.54

Fuentes. G10: Tasa de crecimiento anual equivalente del PIB *per cápita* durante diez años (Summers y Heston, 1991). OL: Índice de integración agregada; y DL: Índice de integración interna (Kubo, De Melo, Robinson y Syrquin, Cuadro 7-3, 1986). RGDP: PIB real *per cápita* (Summers y Heston, 1991). SEC: Tasa de escolaridad secundaria (tomado o estimado de World Tables, 1980 y 1983). OPEN: Índice de apertura comercial, razón de la suma de exportaciones e importaciones con respecto a la oferta interna (Chenery et al., Cuadro 7-5, 1986). I10: Tasa promedio de inversión con respecto al PIB durante diez años (calculado de Summers y Heston, 1991). GN10: Tasa de crecimiento anual equivalente de la población durante diez años (calculado de Summers y Heston, 1991).

CUADRO 5

Regresiones de crecimiento: panel balanceado

Muestra = 23 (estadísticos t en paréntesis)

Ecuación	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Constante	-5.38* (-2.47)	-1.91 (-1.63)	-0.95 (-1.01)	-5.04 (-1.91)	-3.28* (-2.46)	-3.24 (-2.44)
RGDP	-1.4E-3* (-4.70)	-.6E-3* (-4.60)	-.7E-3* (-4.57)	-.9E-3* (-3.37)	-.7E-3* (-4.62)	-.7E-3* (-4.61)
OL	0.18* (4.13)	0.11* (6.68)	0.10* (5.52)	—	—	—
DL	—	—	—	0.18* (3.22)	0.14* (6.95)	0.14* (6.90)
OPEN	—	—	—	0.09 (1.22)	0.12* (3.75)	0.12* (3.73)
México	1.54 (1.88)	—	—	1.60 (1.54)	—	—
Turquía	1.36 (1.50)	—	—	0.73 (0.60)	—	—
Yugoslavia	-1.11 (-0.84)	—	—	-0.52 (-0.35)	—	—
Japón	0.13 (0.09)	—	—	-0.05 (-0.02)	—	—
Corea del Sur	-2.80 (-1.58)	—	—	0.09 (0.06)	—	—
Taiwan	-1.89 (-1.24)	—	—	1.59 (1.35)	—	—
Israel	0.70 (0.59)	—	—	2.02 (1.40)	—	—
Noruega	3.18* (3.01)	—	—	2.77 (1.77)	—	—
R ²	0.877	0.716	0.644	0.851	0.741	0.739
E.E.	0.974	1.148	1.052	1.121	1.125	1.122

* Coeficiente significativo al nivel del 5% (prueba de dos colas)

Las regresiones (3) y (6) se estiman bajo el supuesto de efectos estocásticos en el intercepto de los países. Estimamos usando un procedimiento equivalente a mínimos cuadrados generalizados (Johnston, 1984, cap. 10). El modelo de regresión se define, como es usual, por $y_{it} = W_{it}\beta + u_{it}$, donde la variable independiente, y_{it} , es la tasa anual equivalente de crecimiento decadal del país i en el momento t , W_{it} es la matriz de variables independientes, β es el vector de coeficientes, y $u_{it} = \varepsilon_i + \eta_{it}$ es el término de error que se compone de una parte fija más un componente estocástico. Para obtener el estimador de efectos estocásticos, calculamos las medias de los países, como sigue: $y_{i\cdot} = (T_i)^{-1} \sum y_{it}$, donde t va desde 1 hasta T_i , y T_i es el número de observaciones del país i . Usando esta información las observaciones originales se modifican como sigue: $\hat{y}_i = y_{it} - \gamma_i y_{i\cdot}$, donde el factor de ajuste se define como $\gamma_i = 1 - (\sigma_\eta^2 / (\sigma_\eta^2 + T_i \sigma_\varepsilon^2))^{1/2}$, σ_η^2 es la varianza de los errores de la regresión de efectos fijos y $\sigma_\eta^2 + \sigma_\varepsilon^2$ es la varianza de los errores obtenida de la regresión con un solo intercepto. Finalmente, estimamos $\hat{y}_i = \hat{W}_{it}\beta + e_{it}$ por mínimos cuadrados ordinarios, lo cual arroja los coeficientes de efectos estocásticos.

Ahora bien, a juzgar por los estadísticos t , las regresiones (3) y (6) parecen arrojar estimativos más eficientes que los estimativos correspondientes con efectos fijos [regresiones (1) y (2)]. Sin embargo, esta evidencia no es definitiva. Una prueba estadística de Hausman para el regresor OL en las regresiones (1) y (3), sobre la hipótesis nula de que el estimador de efectos estocásticos es consistente y eficiente, arroja un estadístico de 2.02; la misma prueba para el coeficiente DL en las regresiones (4) y (6) arroja un estadístico de 0.768. El estadístico de la prueba de Hausman se distribuye asintóticamente como una normal (0,1) cuando la hipótesis nula es válida. Así, pues, la primera prueba rechaza marginalmente el supuesto de efectos estocásticos al 5%; la segunda prueba no puede rechazar el supuesto de efectos estocásticos. Estos resultados implican que la prueba no es definitiva. Además, esta prueba es válida sólo asintóticamente, lo cual no se aplica en nuestro caso por la pequeñez de la muestra. No obstante, para nuestros propósitos es suficiente mostrar que las regresiones del Cuadro 5 arrojan estimativos similares para los coeficientes asociados con los índices de integración tecnológica, y ellos parecen ser fuertemente significativos.

Finalmente, corremos regresiones de crecimiento de corte transversal del período completo para los nueve países de la muestra. Para tan pequeña muestra el poder de este ejercicio es mínimo, pero así evitamos toda suerte de problemas potenciales de la estimación con series de tiempo. La variable dependiente es la tasa de crecimiento del PIB real *per cápita* entre 1950 y 1988 (G). Las variables independientes son las mismas que hemos venido utilizando redefinidas para el nuevo período. Toda la información se presenta en el Cuadro 6.

CUADRO 6

Datos de corte transversal: 1950-1988

Nueve países

País	G %	RGDP60 1985 US\$	OL70 %	DL70 %	I %	GN %	SEC %	OPEN %
Colombia	2.05	1.874	69.0	53.9	18.3	2.75	12.0	28.1
México	2.15	2.870	63.9	52.0	18.8	3.20	11.0	24.8
Turquía	3.18	1.669	57.6	51.5	19.1	2.75	14.0	20.7
Yugoslavia	3.80a	1.690	84.9	60.3	36.9a	0.90a	58.0	41.1
Japón	6.13	2.701	106.3	88.7	27.5	1.01	74.0	22.5
Corea	5.39b	958	89.8	58.7	22.0b	2.07b	27.5	41.3
Taiwan	5.97	964	94.9	57.1	19.6	2.54	37.0	52.3
Israel	3.76b	3.958	94.3	48.8	27.5b	3.05b	48.0	62.6
Noruega	3.36	5.443	88.8	49.2	32.8	0.66	57.0	82.9

Fuentes: G: Tasa de crecimiento anual del PIB *per cápita* 1950-1988 (Summers y Heston, 1991). RGDP60: PIB real *per cápita* en 1960 (Summers y Heston, 1991). I: Razón media de la inversión con respecto al PIB 1950-1988 (Summers y Heston, 1991). GN: Tasa de crecimiento anual de la población (Summers y Heston, 1991). OL70: Índice de eslabonamientos agregados en 1970, y DL70: Índice de eslabonamientos internos en 1970 (tomados o calculados de Kubo, De Melo, Robinson y Syrquin, Cuadro 7-3, 1986) SEC: Tasa de escolaridad secundaria en 1960 (World Tables, 1980 y 1983). OPEN: Razón media de exportaciones más importaciones con respecto al PIB real de 1955 a 1988 (World Bank, World Tables; la información de Taiwan entre 1980 y 1988 se tomó de *National Income in Taiwan Area of the Republic of China*, 1992, Directorate-General of Budget, Accounting and Statistics, Executive Yuan).

Notas. a: 1953-1988; b: 1969-1987.

Las regresiones arrojan los siguientes resultados:

- $$(1) \hat{G} = -1.76 \text{ CONST.} - 0.47E-3^* \text{ RGDP60} + 0.083^* \text{ OL70}, \quad R^2 = 0.842$$
- $$\quad \quad \quad (-1.34) \quad \quad \quad (-2.75) \quad \quad \quad (5.32) \quad \quad \quad \text{E.E.} = 0.702$$
- $$(2) \hat{G} = 0.12 \text{ CONST.} - 0.20E-3 \text{ RGDP60} + 0.075 \text{ DL70}, \quad R^2 = 0.446$$
- $$\quad \quad \quad (0.05) \quad \quad \quad (-0.62) \quad \quad \quad (1.94) \quad \quad \quad \text{E.E.} = 1.316$$
- $$(3) \hat{G} = -3.21 \text{ CONST.} - 0.69E-3^* \text{ RGDP60} + 0.108^* \text{ DL70} + 0.063^* \text{ OPEN}, \quad R^2 = 0.841$$
- $$\quad \quad \quad (-1.81) \quad \quad \quad (-2.95) \quad \quad \quad (4.41) \quad \quad \quad (3.53) \quad \quad \quad \text{E.E.} = 0.771$$

*: Coeficiente significativo al nivel del 5% (prueba de dos colas).

La regresión 1 muestra que el índice de eslabonamientos agregados en 1970 (OL70) aparece con un coeficiente positivo y significativo. Comparando las regresiones (2) y (3) vemos que el índice de eslabonamientos internos en 1970 (DL70) parece ser significativo si se acompaña con el índice de apertura comercial (OPEN). Ningún otro regresor del Cuadro 6 parece ser significativo cuando el conjunto de regresores incluye el nivel de PIB real *per cápita* en 1960 (RGDP60) y el índice de eslabonamientos tecnológicos agregado (OL70).

III Conclusiones

Exploramos en este artículo la relación entre eslabonamientos interindustriales, o integración tecnológica, y crecimiento económico. Tratamos diferentes formas de enfrentar el problema: primero con medidas indirectas del grado de integración tecnológica y después con medidas directas. Encontramos que la relación transversal entre integración tecnológica y crecimiento parece ser robusta. En todas las regresiones los índices de integración tecnológica o sus variables sustitutas tienen coeficientes positivos que parecen fuertemente significativos.

Nuestras regresiones le prestan apoyo a las teorías del desarrollo que hacen énfasis en la necesidad de la industrialización como una condición necesaria para el despegue económico y el crecimiento sostenido. Recuérdese que la variable sustituta de la integración tecnológica que aparece como "explicativa" del crecimiento económico es la variable del sector manufacturero [véase la sección II, A)].

Nuestro trabajo también arroja alguna luz sobre la sabiduría recientemente restablecida, según la cual la liberación comercial es una condición para mejorar el comportamiento económico de los países. Nuestros resultados sugieren que la apertura comercial puede ser una importante condición para un exitoso crecimiento económico en la medida en que lleve a una estructura económica más diversificada y tecnológicamente integrada [véase la sección II, B)]. En ese sentido, una política de sustitución de importaciones puede ser tan efectiva si conduce al mismo objetivo. La clave consiste en determinar si el régimen comercial potencia la posibilidad de rendimientos crecientes dinámicos por medio de una mayor integración interindustrial.

Debido a la posible existencia de externalidades positivas derivadas de la integración tecnológica, es altamente probable que la intervención gubernamental se requiera para lograr el desarrollo económico óptimo. Subsidios para actividades que lleven a una mayor integración tecnológica, como inversión en investigación tecnológica, transferen-

cia de tecnologías y educación tecnológica, pueden lograr mejores resultados que la inversión pública directa. Sin embargo, en etapas de desarrollo preindustrial o en zonas de desarrollo rezagado, la inversión pública directa puede ser inevitable para lograr el despegue económico.

Nuestra investigación está claramente limitada por la disponibilidad y calidad de los datos. Con nuestra mayor base de datos (véase el Apéndice Estadístico), nos vemos obligados a usar variables sustitutas para medir el grado de integración tecnológica [sección II, A)]. Podemos mejorar la calidad del índice con una medida directa pero sólo para una pequeña muestra (Cuadro 2). Por tanto, nuestros resultados se deben interpretar cuidadosamente. Sería deseable comprobar la robustez de nuestros resultados usando índices directos de integración tecnológica para un mayor número de países.

Apéndice estadístico

Datos de corte transversal: 1960-1988

Muestra: 48 países

País	G %	RGDP60 1985 US\$	I %	IOMAN %	IO %	SEC60 %	OPEN %	GN %
Benín	-0.4	1.075	5.5	68.4	30.6	2	17.0	-4
Botswana*	6.2	474	23.9	74.5	42.2	1	44.1	3.2
Burkina Faso ^b	1.8	346	16.7	64.1	31.8	1	18.7	2.3
Burundi	0.6	473	7.9	60.9	30.4	1	14.7	2.0
Camerún	2.8	736	10.3	67.8	39.0	2	22.0	2.7
Cabo Verde	1.9	893	28.6	58.7	32.8	n.d.	30.0	2.0
Gambia ^c	2.3	411	3.2	72.4	33.2	3	73.7	2.8
Ghana	-0.6	1.049	7.6	53.1	28.1	5	26.0	2.6
Mauricio	2.8	2.113	12.3	67.8	46.1	24	35.8	1.7
Nigeria	-0.4	1.133	11.7	57.7	29.8	4	20.5	2.7
Rwanda	0.7	538	4.5	64.8	33.9	2	10.6	3.2
Sierra Leona ^d	0.2	871	2.2	74.0	28.4	2	14.2	1.9
Sudán	-0.3	975	1.8	60.6	33.1	3	13.3	2.7
Swaziland ^e	2.4	1.182	22.9	73.1	49.5	5	49.1	3.2
Zimbabwe	1.1	937	17.6	63.6	49.9	6	32.5	3.4
Canadá	2.7	7.758	22.9	75.8	54.1	46	46.0	1.4
Costa Rica	2.0	2.160	14.2	68.3	n.d.	21	32.0	2.7
El Salvador	1.0	1.305	7.7	60.6	33.3	13	26.5	2.4
Jamaica ^d	1.0	1.829	21.6	73.2	56.5	45	54.3	1.5
México	2.0	2.870	19.6	58.6	37.1	11	9.2	2.8
Argentina	0.6	3.381	11.8	58.4	n.d.	32	12.7	1.5
Bolivia	0.6	1.142	16.8	64.7	36.8	12	21.8	2.5
Chile	1.0	3.103	13.3	63.5	46.1	24	20.5	1.8
Colombia	2.3	1.874	17.2	64.3	42.0	12	11.7	2.3
Ecuador	2.3	1.461	24.8	64.8	46.1	12	19.7	2.9
Perú	1.0	2.130	15.9	68.0	48.5	15	16.7	2.7
Uruguay *	0.6	4.401	15.7	62.6	45.9	37	15.5	0.6
Venezuela ^d	1.4	3.899	16.5	61.8	40.0	21	37.4	3.5
Bangladesh ^c	0.5	621	5.9	69.1	31.4	8	7.0	2.6
Japón	5.5	2.701	31.0	70.4	53.4	74	23.2	0.9
Jordania	2.1	1.328	16.6	67.7	47.8	25	50.0	3.1
Corea, Rep. Sur	6.3	923	24.7	76.4	56.7	27	28.0	2.0

Apéndice estadístico (continuación)

Datos de corte transversal: 1960-1988

Muestra: 48 países

Pais	G %	RGDP60 1985 US\$	I %	IOMAN %	IO %	SEC60 %	OPEN %	GN %
Sri Lanka ^d	1.3	1.389	21.2	43.5	31.6	27	18.1	1.9
Siria	3.0	1.787	17.0	80.5	38.3	16	16.5	3.4
Austria	3.3	4.476	27.5	64.4	49.1	50	60.9	0.3
Chipre	4.9	2.039	31.6	67.0	45.0	47	60.0	0.6
Dinamarca	2.6	5.900	27.8	67.5	45.1	65	68.3	0.4
Finlandia	3.5	4.718	34.2	69.3	50.7	74	54.6	0.4
Francia	3.0	5.344	25.9	64.4	45.9	46	36.4	0.7
Alemania								
Rep. Fed.	2.7	6.038	26.9	70.2	65.1	53	52.5	0.3
Islandia	3.3	5.352	25.8	69.1	47.6	61	92.0	1.2
Holanda	2.6	5.587	24.0	72.6	48.2	58	91.8	0.9
Noruega	3.7	5.443	32.8	71.3	46.3	57	95.1	0.6
Portugal	4.3	1.618	23.7	68.4	54.9	20	36.4	0.5
España	3.7	2.701	26.2	63.1	48.3	23	22.5	0.9
Suecia	2.5	6.483	22.7	65.9	48.9	55	65.7	0.4
Nueva Zelandia	1.1	7.222	22.0	67.7	55.8	73	41.9	1.2
Fiji	1.3	2.354	22.4	74.7	45.7	15	43.2	1.3

Fuentes: G: Tasa de crecimiento anual del PIB *per cápita* 1960-1988 (Summers y Heston, 1991). RGDP60: PIB real *per cápita* en 1960 (Summers y Heston, 1991). I: Razón media de la inversión con respecto al PIB 1950-1988 (Summers y Heston, 1991). IOMAN: Coeficiente insumo-producto del sector manufacturero en 1980; IO: Coeficiente agregado insumo-producto en 1980 (National Accounts Statistics, Naciones Unidas). SEC60: Tasa de escolaridad secundaria en 1960 (World Tables, 1980 y 1983). OPEN: Razón media de exportaciones más importaciones con respecto al PIB real (World Bank, World Tables; GN: Tasa de crecimiento anual de la población (Summers y Heston, 1991).

Notas: (a) 1960-1986, (b) 1965-1988, (c) 1960-1985, (d) 1960-1987, n.d.: Información no disponible.

Bibliografía

- Amsden, A. (1989). *Asia's Next Giant*, Oxford University Press. Traducido al español: *Corea, Un Proceso de Industrialización Tardía*, Norma, 1992.
- Aghion, P. y Howitt, P. (1992). "Growth Through Creative Destruction", *Econometrica*, Vol. 60, No. 2, 323-351.
- Bartelsman, E. J., Caballero, R. J. y Lyons, R. K. (1991). "Short and Long Run Externalities", NBER Working Paper 3810, August.
- Caballero, R. J. y Lyons, R. K. (1990). "Internal Versus External Economies in European Industry", *European Economic Review*, Vol. 34, 805-830.
- Chenery, H. B., Robinson, S. y Syrquin, M. (1986). *Industrialization and Growth: A Comparative Study*; Washington, World Bank.
- Chenery, H. B. y Syrquin, M. (1975). *Patterns of Development, 1950-1970*; London, Oxford University Press.
- Deutsch, J. y Syrquin, M. (1986). "Economic Development and the Structure of Production", Bar Ilan University, Ramat-Gan, processed; citado en Syrquin y Chenery (1989).
- Directorate-General of Budget, Accounting and Statistics, (1992). *National Income in Taiwan Area of the Republic of China*, Executive Yuan.
- Grossman, G. y Helpman, E. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*, The MIT Press.
- Hausman, J. (1978). "Specification Test in Econometrics", *Econometrica*, Vol. 46, 1262.
- Johnston, J. (1984). *Econometric Methods*, McGraw-Hill.
- Kubo, Y. (1985). "A Cross-Country Comparison of Interindustry Linkages and the Role of Imported Intermediate Inputs", *World Development*, Vol. 13, No. 12, 1287-1298.
- Kubo, Y., De Melo, J., Robinson, S. y Syrquin, M. (1986). "Interdependence and Industrial Structure", en Chenery, H., Robinson, S. y Syrquin, M. (1986), capítulo 7.
- Leontief, W. (1941). *The Structure of the American Economy 1919-1929*, Cambridge: Harvard University Press.
- _____. (1963). "The Structure of Development", capítulo 8 en W. Leontief, 1986.
- _____. (1986). *Input-Output Economics*, segunda ed., Oxford University Press, 1986.
- Levine, R. y Renelt, D. (1992). "A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions", *American Economic Review*, Vol. 82, No. 4, 942-963.
- Lucas, R. E. Jr. (1988). "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, Julio, Vol. 22, 3-42.

Rebelo, S. (1991). "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, Vol. 99, No. 3, 500-521.

Ortiz, C. H. (1993). "Industry Structure and Economic Growth", disertación doctoral no publicada, London School of Economics.

Romer, M. (1986). "Increasing Returns and Long Run Growth", *Journal of Political Economy*, Vol. 94, No. 5, Octubre, 1002-1037.

_____. (1987). "Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization", *American Economic Review, Papers and Proc.* 77, 56-62.

_____. (1989). "Capital Accumulation in the Theory of Long-Run Growth", en R. Barro (ed.), *Modern Business Cycle Theory*, Cambridge: Harvard University Press.

_____. (1990). "Endogenous Technological Change". *Journal of Political Economy*, Vol. 98, S71-S102.

Smith, A. (1776). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*.

Stern, Nicholas. (1989). "The Economics of Development: A Survey", *The Economic Journal*, Vol. 99, Septiembre, 597-685.

Summers, R. y Heston, A. (1991). "The Pen World Table (Mark 5): An Expanded Set of International Comparisons, 1950-1988", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, Mayo, 327-368.

Syrquin, M. y Chenery, H. B. (1989). "Patterns of Development, 1950 to 1983"; *World Bank Discussion Papers*, 41, World Bank.

United Nations, Anual (desde 1975). *Industrial Statistical Yearbook*.

_____. Anual (1967-1974), *Growth of World Industry*.

_____. Anual. *National Accounts Statistics*.

White, H. (1980). "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity", *Econometrica*, Vol. 48, Mayo, 817-838.

World Bank. (1978-1992). *World Development Report*, World Bank, Oxford University Press.

_____. Anual. *World Tables*, Baltimore: Johns Hopkins University Press, Washington.

Young, A. (1928). "Increasing Returns and Economic Progress", *The Economic Journal*, Vol. 39, 117-132.