

# **DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO Y ESTIMACION DEL PRODUCTO POTENCIAL EN CHILE: EL ROL DEL COMERCIO**

Patricio Rojas R.  
Eduardo López  
Susana Jiménez

DOCUMENTOS DE TRABAJO DEL BANCO CENTRAL  
Nº 24  
Octubre 1997

# **DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO Y ESTIMACION DEL PRODUCTO POTENCIAL EN CHILE: EL ROL DEL COMERCIO**

**Patricio Rojas R.**  
Investigador  
Centro de Estudios Públicos

**Eduardo López**  
Economista  
Gerencia de Programación Macroeconómica  
del Banco Central de Chile

**Susana Jiménez**  
Economista  
Gerencia de Programación Macroeconómica  
del Banco Central de Chile

## **Resumen**

El artículo intenta determinar las fuentes de crecimiento de la economía chilena durante el período 1960-96. En particular, se intenta cuantificar la contribución al proceso de crecimiento que ha tenido el aumento del comercio de Chile con el resto del mundo. Además se estima el producto potencial para la economía chilena para el citado período.

Entre los principales resultados obtenidos se destacan que la economía chilena ha crecido a una tasa anual promedio de 3,9% entre 1960 y 1996, la cual se explicaría en un 1,6% por el capital y en un 2,4% por el trabajo, contribuciones que han sufrido cambios de importancia a lo largo de las tres décadas consideradas en la muestra. El aporte del comercio internacional en el proceso de crecimiento de la economía chilena sólo sería significativo e importante a partir de mediados de los ochenta, contribuyendo en alrededor de 1,5 puntos porcentuales a explicar el crecimiento del período 1986-96. Las estimaciones indican que durante los noventa la tasa de crecimiento potencial de la economía chilena se ubicó en promedio en 6,5%, incrementándose sostenidamente desde una tasa de 6,0% en 1990 hasta una tasa estimada para 1996 algo por debajo del 7,0%, evolucionando la economía en torno a la frontera productiva. Las proyecciones de mediano plazo indican que con los actuales niveles de ahorro doméstico, la continuación del proceso de crecimiento a tasas del orden del 7,0% anual requerirá tener que aceptar niveles de ahorro externo superiores a los considerado actualmente, o alternativamente, implementar políticas individuales, o una mezcla de ellas, que vayan dirigidas ya sea a fomentar el ahorro doméstico o a aumentar la productividad de los factores.

## **Abstract**

The purpose of this paper is to determine the sources of Chilean growth in the 1960-96 period. Particularly, we seek to quantify the contribution of increased trade on growth. We also estimate potential output for the Chilean economy in the aforementioned period.

The main results are that the Chilean economy has grown at an annual rate of 3,9% between 1960 and 1996. Although the contributions of each factor to growth have changed during these 37 years, on average, 1,6% of growth is explained by capital and 3,9% by labor. The contribution of trade is only significative in the eighties, consisting of approximately 1,5 percentage points for the 1986-96 period. The potential growth rate has been 6,5% during the nineties, increasing from 6,0% in 1990 to 7,0% in 1996. Hence, the economy has evolved around the productive frontier. Medium term projections show that with the actual levels of domestic savings, the continuity of growth at 7,0% annual rates will require superior levels of foreign saving than what is actually available, or alternatively, policies that promote saving or factor productivity growth.

## **I. Introducción**

La importancia del comercio como determinante del crecimiento económico mundial es ampliamente reconocido. El colapso del comercio internacional que siguió al episodio de tarifas Smoot-Hawley en Estados Unidos en 1930 ayudó a gatillar la gran depresión mundial de los años treinta, mientras que la fuerte expansión del comercio mundial de los cincuenta y sesenta contribuyó significativamente al rápido crecimiento de la economías industrializadas. Más recientemente, las economías del Sudeste y Este Asiático, que han mostrado fuertes tasas de expansión, basaron su éxito en políticas de orientación hacia afuera y acelerado incremento del comercio intra-regional.

Chile no ha sido la excepción en este sentido. Las reformas llevadas a cabo durante los años setenta y ochenta, particularmente aquellas relacionados a la liberalización del comercio internacional, comenzaron a dar frutos a partir de mediados de los ochenta, en términos de un alto y sostenido crecimiento económico. En efecto, luego de los severos desequilibrios macroeconómicos experimentados durante los primeros años de los setenta, el gobierno militar, que asumió el poder en septiembre de 1973, inició una profunda transformación estructural, cuyo propósito fue alcanzar la estabilidad macroeconómica y aumentar la eficiencia de la economía. En este contexto, el gobierno implementó un programa de estabilización para reducir la creciente inflación, que se complementó con un proceso de liberalización comercial, la introducción de programas de privatizaciones, la adopción de reformas al sector público y financiero, al mercado laboral y al sistema previsional.

La liberalización comercial constituyó, de hecho, una de las políticas estructurales más importantes a partir de los años setenta. En particular, se consideró indispensable que una economía pequeña como la chilena basara su desarrollo en un modelo de crecimiento económico liderado por las exportaciones, promoviendo de esta forma el desarrollo del sector transable. Junto con eliminar todas las barreras para-arancelarias, se inició un proceso de reducción de tarifas que gradualmente alcanzó una tasa única de 10% a mediados de 1979. Adicionalmente, se unificó el sistema cambiario múltiple. Posteriormente, se liberalizó en forma paulatina la cuenta de capitales, en un contexto de alta liquidez internacional.

Si bien la severa recesión que afectó a la economía chilena a principios de los ochenta restó fuerzas al proceso de apertura, ésta no lo revirtió de manera sustantiva. En efecto, luego que en junio de 1979 se estableciera un arancel parejo de 10% para casi la totalidad de las importaciones chilenas, la recesión que enfrentó la economía en los años 1982 y 1983, condujo a que en el mes de marzo de 1983 se aumentara el arancel general a un 20%, tasa que, un año y medio mas tarde, se incrementó a un 35%.

Debido al incremento en el déficit de cuenta corriente en el año 1984, cercano a 11% del producto, las autoridades intensificaron las políticas restrictivas implementadas a la fecha, forzando aún más tanto la contracción fiscal como la restricción al crédito. Estos cambios de políticas fueron introducidos a principios de 1985, con miras a restablecer el

equilibrio macroeconómico y el crecimiento económico en un contexto donde el acceso al financiamiento externo estaba restringido. Dentro de este programa de ajuste, se esperaba que el sector transable, en especial el sector exportador, fuera el motor del crecimiento económico. Los incentivos para esto, se esperaba que vinieran de una reducción en las tarifas y de una gran devaluación real. El gobierno debía asistir este proceso a través de tomar un rol activo en la promoción de las exportaciones chilenas en los mercados internacionales.

Como consecuencia del programa iniciado en 1985, el tipo de cambio real aumentó sobre el 50% entre 1984 y 1990, y más que duplicó su valor entre 1981 y 1990 a raíz de una sostenida política de devaluaciones nominales; las tarifas promedios fueron reducidas a un 30% en marzo de 1985, luego a 20% en junio de 1985 y, posteriormente, en enero de 1988, se redujeron a 15%. Estos cambios, conjuntamente con el apoyo que recibieron las políticas macroeconómicas, llevaron a que los incentivos cambiaran drásticamente en favor de las actividades orientadas a las exportaciones, iniciando un período de crecimiento liderado por las mismas. A medida que este proceso ganaba fuerzas, los sectores orientados a las exportaciones lograron fuertes aumentos en la eficiencia a través de mejoramientos en los controles de calidad, mejor marketing y nuevas tecnologías.

Tras la implementación de este programa de ajuste, la economía chilena entró en un período de sostenido crecimiento liderado por el sector exportador. El crecimiento del producto alcanzó a 6.3% en 1984, declinó a 2.4% en 1985 y luego se incrementó al 5.6% en 1986. En los mismos años, la inflación alcanzó el 23% en 1984, 26.4% en 1985 y 17.4% en 1986. Por su parte, la tasa de desempleo se redujo desde cerca del 20% en 1982 a alrededor de 9% en 1986. Después de 1986, el crecimiento continuó con fuerza, en parte porque la crisis de la deuda se fue crecientemente dejando atrás, y porque las reformas iniciadas en los años previos comenzaron a dar frutos. Con la economía creciendo a más de 5 por ciento al año, con exportaciones expandiéndose a una tasa cercana al 8% real anual, y con una tasa de desempleo disminuyendo rápidamente, el apoyo público a las políticas económicas comenzó a incrementarse. Cuando la nueva coalición de gobierno llegó al poder en marzo de 1990, fue ampliamente decidido mantener, y profundizar, las políticas de economía de mercado y de economía abierta implementadas por la anterior administración.

Durante los noventa la economía chilena ha continuado exhibiendo un nivel alto de crecimiento, con bajo desempleo y una sostenida reducción de la tasa de inflación. En efecto, entre 1990 y 1996 el producto ha crecido una tasa promedio del 6,8%, el que ha sido liderado por las exportaciones y la inversión. La tasa de inflación, en tanto, ha caído sostenidamente durante este período desde alrededor de 27% en 1990 a un 6,6% en 1996.

De esta forma, y producto de la consolidación de las reformas estructurales, la actividad económica ha mostrado por más de una década un proceso de elevado crecimiento económico, acompañado de una mayor profundización del proceso de internacionalización en el aspecto comercial. Lo anterior se ha reflejado en que las exportaciones han mostrado un impresionante crecimiento, pasando de niveles de US\$ 4.2

mil millones en 1986 a más de US\$ 16 mil millones en 1995, lo que se ha explicado por un incremento sustancial de los volúmenes de exportaciones diferentes de cobre, que han superado las tasas anuales de dos dígitos. Pero no sólo han aumentado las exportaciones en dólares, sino que ha habido una substancial diversificación tanto de los tipos de productos exportados como de sus mercados de destino. Las exportaciones industriales, por ejemplo, que en 1990 representaban 33% del total, hoy representan alrededor de 42%, mientras que las exportaciones mineras decrecieron de 55% a 49% en el mismo período.

No obstante el fuerte debate a nivel teórico respecto a la importancia de las reformas estructurales en explicar las fuentes de crecimiento de las economías, en particular de aquellas asociadas al incremento del comercio internacional, la experiencia de la economía chilena, así como también la de los países del Sudeste Asiático, indicaría la existencia de una correlación positiva entre la expansión del comercio internacional y la tasa de crecimiento de la actividad económica. Empíricamente, en los modelos de contabilidad del crecimiento que utilizan capital y trabajo como únicos argumentos de la función de producción, se tiene que la contribución de otros factores en el crecimiento, entre ellos el comercio internacional, debería verse manifestada en el crecimiento que exhibe la TFP (*total factor productivity*). En el caso de Chile, Roldos (1996) encuentra que durante los últimos 10 años el crecimiento exhibido por la TFP ha jugado un rol importante en explicar el alto crecimiento exhibido por el producto. En particular, Roldos concluye que durante los noventa el crecimiento de la TFP explicaría en torno a un punto y medio del crecimiento del período. De acuerdo a De Gregorio (1994), la aceleración exhibida por la TFP en los últimos años se debería a un fenómeno permanente que se asociaría al proceso de reformas estructurales que realizó Chile en los períodos previos y que se ha tendido a profundizar durante la presente década.

El objetivo fundamental del presente artículo es determinar las fuentes de crecimiento de la economía chilena durante el período 1960-96. En particular, se intenta cuantificar la contribución al proceso de crecimiento que ha tenido el aumento del comercio de Chile con el resto del mundo, como consecuencia, ya sea directa o indirectamente, de la aplicación de políticas estructurales de liberalización comercial, de políticas de incentivo a las exportaciones, así como también de aquellas que han permitido una mayor desregulación de la economía. Adicionalmente, se presenta una estimación del producto potencial para la economía chilena.

## **II. Aspectos Teóricos**

El tema de la relación entre mayor comercio internacional y crecimiento económico se remonta por lo menos a los tiempos de Adam Smith. Smith basa su enfoque en las ganancias de productividad que resultan de una mayor especialización; ganancias que pueden provenir también de una mayor apertura del país con los mercados internacionales. En efecto, plantea que una mayor apertura permite acrecentar la productividad al permitir una mayor especialización de los agentes económicos en actividades que podrían no ser

rentables al desarrollarse en mercados más pequeños, a su vez que alienta a las economías a especializarse en aquellos sectores donde poseen ventajas comparativas.

Por otra parte, el modelo neoclásico tradicional sugiere que las restricciones al comercio tienen un efecto por una sola vez sobre el nivel de producto, de modo que las políticas comerciales no afectarían la tasa de crecimiento de *steady state*. En efecto, en este tipo de modelos se postula que la tasa de crecimiento de *steady state* depende exclusivamente de factores exógenos, tales como el crecimiento poblacional y la tasa exógena de cambio tecnológico, que son independientes de cualquier parámetro de política.

Sin embargo, la irrelevancia de la política comercial respecto del crecimiento económico de largo plazo que resulta del modelo neoclásico se ha visto cuestionada por la creciente evidencia empírica, que sugiere que las restricciones al comercio no sólo producen efectos estáticos sobre el producto, sino también, efectos de crecimiento dinámicos. Estudios que incluyen a Balassa (1971, 1985), Krueger (1978), Bhagwati (1978), Banco Mundial (1987), Tyler (1981) y Feder (1983), entre otros, encuentran una relación significativa entre crecimiento y apertura comercial. Si bien es cierto que estos estudios pueden presentar algunas falencias de carácter metodológico y econométrico, la mayoría encuentra evidencia que la imposición de restricciones al comercio tienen un impacto negativo sobre el crecimiento económico.

Adicionalmente, el enfoque de crecimiento endógeno iniciado por Romer ha sido el punto de partida de diversos estudios orientados a analizar los efectos de la política comercial sobre el crecimiento de largo plazo. Los propios trabajos de Romer (1986 y 1990) revelan que el comercio internacional podría incrementar la productividad doméstica y el crecimiento económico al aumentar la comunicación entre los socios comerciales y, por ende, generar un "rebalse de conocimiento" desde estos países a la economía doméstica. Otros análisis teóricos desarrollados en la misma línea encuentran que la mayor apertura de los mercados internacionales aumenta la tasa de crecimiento tecnológico al ampliar el tamaño del mercado disponible para los productores de tecnología y al permitir que países con ventajas comparativas en la producción de tecnología se especialicen en esta industria.

Estudios adicionales que buscan explicar la relación entre comercio y crecimiento, han centrado su atención en los efectos negativos que provocan las distorsiones impuestas al comercio (cuotas, tarifas, etc.), tales como Krueger (1974) y Murphy, Shleifer y Vishny (1990). A su vez, la idea de que existe una relación positiva entre el comercio internacional y el crecimiento económico se ha visto reforzada por los desarrollos empíricos de los años noventa. Un grupo de modelos ha obtenido resultados claves para explicar las posibles fuentes de crecimiento de las economías recientemente industrializadas, los cuales se asocian directamente al comercio (Grossman y Helpman, 1991 y Rivera-Batiz y Romer, 1991, entre otros). La idea central es que la expansión del comercio internacional aumenta el número de insumos especializados, incrementando las tasas de crecimiento en la medida que las economías se abren al exterior. En otras palabras, la mayor disponibilidad de

maquinaria e insumos intermedios especializados provenientes de los países socios comerciales aumenta la productividad.

Una explicación alternativa de cómo la expansión del comercio ha inducido los incrementos de productividad de las economías recientemente industrializadas, es el incentivo que ésta genera a la transferencias de conocimiento (Pack, 1992; Westphal, Rhee y Pursell, 1981; Dahlman y Sananikone, 1991). Igualmente, Romer (1992) enfatiza la importancia de la transmisión de ideas por sobre la transferencia de insumos a través de la expansión del comercio. De esta forma, la difusión de conocimientos disponible en países industrializados sería entonces un factor determinante para explicar el origen de las altas tasas de crecimiento de la productividad en los países en desarrollo, en particular, la de los países asiáticos recientemente industrializados; aún cuando, es importante considerar que las significativas tasas de acumulación de capital registradas en esta región han jugado un rol importante en el proceso de crecimiento. A su vez, Lucas (1988), en complemento de lo anterior, manifiesta que parte del incremento de la productividad resultante de las expansiones del comercio, se vería beneficiada por una mayor capacidad de absorción doméstica, producto de los altos niveles de capital humano que registran algunas economías. De este modo, los países asiáticos se habrían visto favorecidos no sólo por la rápida transferencia de tecnología, sino por su interacción con una fuerza laboral altamente calificada, capaz de adaptarse a las nuevas condiciones del mercado.

A pesar de la extensa literatura teórica y empírica de los últimos años, los resultados en esta área no son determinantes. Una amplia gama de trabajos realizados sugiere que no es posible derivar conclusiones generales de la relación entre las políticas comerciales y el crecimiento económico de un país, puesto que, dependiendo de la estructura del modelo, del origen del crecimiento y de la dotación y condiciones iniciales de las economías bajo análisis, las restricciones al comercio podrían o no reducir el crecimiento económico (Grossman y Helpman, 1989 y 1990, Young, 1989 y Stockey, 1990, entre otros). Sin embargo, la principal conclusión que se deriva, es que si bien el grueso de la literatura apunta en la dirección de que una mayor apertura favorece el crecimiento económico, no todos los modelos de crecimiento endógeno entregan resultados concordantes en este aspecto.

Para el caso chileno, se han efectuado algunas estimaciones del efecto de las proceso de apertura comercial llevadas a cabo durante los últimos veinte años sobre el crecimiento de largo plazo de la economía. Entre éstas, cabe mencionar los resultados obtenidos por Lefort y Solimano (1994) y Figueroa y Letelier (1994). En el primero, la evidencia empírica demuestra que los orígenes del crecimiento económico han variado entre el período anterior y los años posteriores a la implementación de reformas de liberalización comercial y profundización financiera en Chile. Durante el período en que las políticas tenían una orientación hacia adentro, el crecimiento económico fue liderado básicamente por la formación de capital; en cambio, se detecta un aumento significativo de la contribución del crecimiento del TFP (*total factor productivity*) al incremento del producto en los años posteriores a la adopción de las reformas. Los resultados econométricos obtenidos indicarían, entonces, que las variables de reformas estructurales,

que representan la liberalización del comercio y la profundización financiera, tuvieron un efecto positivo sobre el crecimiento del producto, actuando principalmente a través de una aceleración del crecimiento del TFP.

Por su parte, los resultados encontrados por Figueroa y Letelier para el período 1979-93 permiten rechazar la hipótesis de que el grado de orientación hacia afuera, medido alternativamente como el nivel total de exportaciones, las exportaciones como proporción del PIB y la suma de las exportaciones e importaciones como proporción del PIB, no estaría cointegrado con el producto. Esto avalaría la tesis respecto de los efectos permanentes sobre el crecimiento de una política comercial orientada al estímulo de las exportaciones y la integración económica con el exterior.

### III. El Modelo

Al igual que otros estudios que intentan determinar la contribución de los factores al crecimiento económico, nuestro punto de partida será definir una función de producción del tipo Cobb-Douglas, la cual define el nivel de producto (Y) como una función de la productividad total de los factores (A) y los factores productivos capital (K) y trabajo (L). Específicamente:

$$(1) \quad y_t = a_t + \alpha_1 k_t + \alpha_2 l_t$$

donde las variables expresadas en minúscula representan los logaritmos de dichas variables y los coeficientes  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  representan la participación del capital y el trabajo en el producto total.

Dado nuestro interés de cuantificar la contribución del comercio al crecimiento, la función de producción expresada en (1) se expandirá para considerar, además de los factores de capital y trabajo, una medida del nivel de comercio internacional que posee la economía chilena. Adicionalmente, y a modo de controlar por las fuertes fluctuaciones de precios internacionales que ha enfrentado la economía chilena durante el período de análisis, la especificación incluirá una variable de términos de intercambio. Así, la función a considerar en nuestras estimaciones se definirá por la siguiente expresión:

$$(2) \quad y_t = \beta_0 + \beta_1 c_t + \beta_2 tt_t + \beta_3 k_t^* + \beta_4 l_t^*$$

donde  $c$  corresponde al logaritmo de la variable que mide el grado de comercio internacional de la economía chilena;  $tt$  es el logaritmo de la razón de términos de intercambio;  $k^*$  y  $l^*$  representan los logaritmos de los stocks de capital y de mano de obra corregidos por el grado de utilización y por un índice de calidad de dichos factores.

Usualmente la estimación del crecimiento de la TFP es obtenida como la diferencia entre el crecimiento del producto y la suma ponderada del crecimiento de los factores



capital y trabajo. La incorporación de las variables  $c_t$  y  $tt_t$  en la ecuación (2) intenta darle contenido a la variable TFP, representada por  $a_t$  en la ecuación (1). Como se mencionó en la sección anterior, la justificación teórica para incluir una medida del grado de comercio internacional como determinante de la productividad ha sido fundamentada tanto por Grossman y Helpman (1991) y Rivera-Batiz y Romer (1991). La variable  $c_t$  captura los efectos positivos de la mayor integración del comercio de Chile con el resto del mundo. En particular, los efectos positivos provienen por el hecho que las empresas nacionales se ven enfrentadas a una mayor competencia y mayores mercados y expuestas a nuevas ideas y tecnologías, lo cual las conduce a aumentar su especialización y a incrementar sus retornos a escala en producción y en investigación y desarrollo.

Como se mencionó, la incorporación de una variable de integración al comercio internacional ya ha sido utilizada por algunos autores para explicar los desarrollos de largo plazo de la productividad total de los factores. En particular, Coe y Krueger (1990) la utilizaron para Alemania; Mao y Rivera-Batiz (1993) para China; Coe y Moghadam (1993) para Francia; y Figueroa y Letelier (1994) para Chile. En estos estudios, la variable utilizada para cuantificar el efecto del comercio sobre el crecimiento económico ha variado desde el nivel de comercio internacional del país con el resto del mundo respecto al producto interno del país hasta el nivel de comercio internacional de un país con una cierta región respecto del PIB de dicha región. En el caso de nuestro estudio se considerará la participación del comercio internacional de Chile (importaciones más exportaciones) en el PIB nacional. En el Gráfico 1 se presenta la evolución de este indicador, observándose que durante todo el período de estudio ha exhibido una pendiente positiva que se ha acentuado a partir de mediados de los ochenta. En el caso del indicador de términos de intercambio, se considerará la razón entre el deflactor de las exportaciones de bienes y servicios y el deflactor de las importaciones de bienes y servicios; donde ambos deflatores se obtuvieron de información de cuentas nacionales. El Gráfico 2 presenta la evolución de los términos de intercambio para el período 1960-96, observándose que a partir de 1975 las fluctuaciones de este cociente han sido de menor magnitud a las observadas con anterioridad a dicho año. En particular, la caída observada en 1975 alcanzó a más del 50% respecto al nivel promedio que exhibieron los términos de intercambio durante el período 1966-74, mientras en 1982 la caída fue de alrededor de 16% respecto al peak alcanzado en 1979.

En orden de obtener una más adecuada estimación de la función de producción, los factores capital y trabajo fueron ajustados por su grado de utilización y por el grado de calidad de dichos factores. En particular, durante el ciclo, ya sea por la existencia de costos de ajustes o por incertidumbre, se tiene que los factores productivos tienden a ser sub o sobreutilizados, con lo cual el stock disponible de ellos no necesariamente constituye un determinante adecuado para cuantificar su contribución en el producto<sup>1</sup>. Dado que no se cuenta con buenos indicadores de la tasa de utilización de los insumos productivos,

---

<sup>1</sup> Por ejemplo, parte del stock de capital físico disponible deja de usarse en recesiones, mientras que otra parte de éste, que no se utilizaría en condiciones normales, se explota en tiempos de auge. Igual situación ocurre en el caso de la fuerza de trabajo.

nosotros, al igual que Jadresic y Sanhueza (1992) y Roldos (1996), utilizamos como proxy de esa variable la tasa de desocupación.

Para corregir por el grado de calidad de los factores, se utilizaron índices que intentan reflejar los cambios en la composición del stock de capital y de la fuerza de trabajo que hacen que éstos sean más productivos. En particular, en el caso de la mano de obra, el índice de calidad intenta capturar las ganancias en productividad asociadas a la adquisición de mayor capital humano. Así hemos corregido las cifras de empleo por un índice de calidad de la fuerza de trabajo, el cual ha sido construido basándonos en Jadresic y Sanhueza (1992), quienes, en base a antecedentes de la encuesta de ocupación e ingresos efectuada por la Universidad de Chile para el Gran Santiago, distinguieron entre 4 tipos de educación (básica, media, universitaria y especial), utilizando como proxy de la productividad marginal los ingresos obtenidos por cada grupo ocupacional. En este sentido, el ajuste del factor trabajo por el grado de educación de la fuerza de trabajo permite, en cierta medida, controlar la estimación de la función de producción por una variable de capital humano.

En el caso del capital se sigue a Roldos (1996), quien para obtener un indicador de la calidad considera dos tipos de capital: construcción y maquinarias y equipos; cuyos flujos de servicios están vinculados a sus respectivas rentabilidades marginales, las cuales se asocian a su vez, con su precio y su tasa de depreciación. El Gráfico 3 muestra los índices de calidad del trabajo y del capital. Este indica que mientras el índice de calidad del trabajo sigue una tendencia permanente al alza, el índice de la calidad del capital muestra un descenso durante los sesenta y mitad de los setenta con un despegue a partir de la segunda mitad de los ochenta, asociado fundamentalmente a la mayor participación del ítem maquinarias y equipos dentro del stock de capital físico.

#### **IV. Resultados Empíricos.**

En base a la especificación de la ecuación (2), en esta sección se procede a estimar una relación de largo plazo entre el producto, los stocks de capital y trabajo ajustados por el grado de utilización y calidad, los términos de intercambio, y un indicador del grado de comercio internacional de la economía chilena, medido este último como el porcentaje del comercio de bienes de Chile con el resto del mundo en el PIB nacional. La estimación se realizó con información anual para el período comprendido entre 1960 y 1996.

Dado el interés de encontrar una relación de largo plazo entre estas variables, la estimación se desarrolló bajo el enfoque de cointegración. Para tal efecto, se utilizó el procedimiento desarrollado por Johansen-Juselius. Antes de verificar la existencia de algún vector de cointegración entre estas variables, se procedió a testear el grado de integración de las variables utilizadas. Debido a que durante el período de estudio la economía chilena se ha visto enfrentada a ciertos cambios estructurales, los test de raíz unitaria utilizados corresponden a aquellos desarrollados por Perron (1989). Los resultados de estos test se

presentan en el Cuadro 1, indicando que todas las variables en niveles son integradas de orden uno.

En el Cuadro 2 se presentan los tests estadísticos para probar la hipótesis de cointegración en base a la metodología de Johansen-Juselius. La principal diferencia entre esta metodología y aquella de dos etapas desarrollada por Engle-Granger, radica en que la primera, además de probar la existencia de cointegración, indica el número de vectores de cointegración que existirían. Para tales efectos, el procedimiento aporta dos test para verificar la existencia y el número de vectores de cointegración. En primer lugar, presenta los resultados del test del valor propio máximo (MEV Test) para la hipótesis nula que hay a lo más  $r$  vectores de cointegración contra la alternativa que existen  $r+1$  vectores. Partiendo con la hipótesis nula que no hay vectores de cointegración ( $r=0$ ) contra la alternativa de que existe uno ( $r=1$ ), el test estadístico permite rechazar la nula al 1% de significancia, indicando que hay al menos un vector de cointegración. En igual forma, la hipótesis nula de  $r \leq 1$  contra  $r=2$  se rechaza al 5% de significancia. Finalmente, la hipótesis nula de  $r \leq 2$  contra  $r=3$  no puede ser rechazada, lo cual sugiere que al menos existen dos vectores de cointegración.

En segundo lugar, el Cuadro 2 presenta los resultado del test de la traza para la hipótesis nula que hay a lo más  $r$  vectores de cointegración contra la alternativa que existen más que  $r$ . Tanto la hipótesis nula que no existen vectores de cointegración, como de que existen a lo más uno son rechazadas al 1% de significancia. En tanto, la hipótesis nula que existen a lo más dos vectores contra la alternativa que existen 3 o más vectores no puede ser rechazada. De acuerdo a este test, es posible postular, con un 1% de significancia, la existencia de a lo más dos vectores de cointegración.

Finalmente, en el Cuadro 3 se presentan los vectores de cointegración y los valores propios estimados por la metodología de Johansen y Juselius. Bajo de cada vector se presentan los coeficientes normalizados según la especificación considerada en la ecuación (2). De acuerdo con esta metodología, los dos primeros vectores deberían ser los vectores elegidos. En el primer vector, sin embargo, los coeficientes estimados son de magnitudes implausibles y con signos incorrectos, en tanto, que el segundo vector presenta parámetros de magnitudes razonables y signos esperados de acuerdo con la teoría. En particular, este segundo vector de cointegración indicaría que la elasticidad de largo plazo del nivel de comercio en el producto es de 0,62, mientras las correspondientes al factor trabajo y capital alcanzarían a 0,60 y 0,35 respectivamente. En base a esta evidencia, el vector de cointegración elegido será el segundo vector que se presenta en el Cuadro 3, el cual se utilizara en los ejercicios de contabilidad del crecimiento y de estimación del producto potencial que se desarrollan en las secciones siguientes.

## **V. Fuentes del Crecimiento Económico: Período 1960-1996.**

Mediante el enfoque contable del crecimiento y la relación de largo plazo estimada anteriormente entre el producto, el comercio internacional, los términos de intercambio y los insumos capital y trabajo, es posible determinar la contribución de cada uno de estos

argumentos en la tasa de crecimiento promedio de la economía chilena durante el período de análisis.

Durante el período 1960-96, la economía chilena ha crecido a una tasa anual promedio de 3,9%. La contribución estimada de las diferentes fuentes de crecimiento es mostrada en el Cuadro 4. De acuerdo a las estimaciones de los coeficientes de la función de producción, alrededor de 1,6 puntos porcentuales se explicarían por el crecimiento del capital, mientras que el crecimiento del empleo explicaría 2,3 puntos de crecimiento durante dicho período. Es importante considerar que esta contribución del empleo al crecimiento del período corresponde a aquella que contabiliza los mejoramientos en capital humano de la fuerza laboral. Por otra parte, el crecimiento del TFP, obtenido como el residuo no explicado por la evolución de los factores productivos, ha presentado un aporte negativo e igual a 0.1 puntos porcentuales en el período 1960-96. De acuerdo a la especificación estimada, este bajo aporte del TFP se explicaría en gran medida por el negativo crecimiento promedio que han exhibido los términos de intercambio y por el bajo o casi nulo crecimiento promedio que ha experimentado la participación del comercio internacional en el producto interno durante las últimas cuatro décadas.

Si bien la contribución promedio del comercio internacional al crecimiento ha sido prácticamente nula durante el período total de análisis, esto no acontece al mirar esta descomposición por períodos de menor frecuencia. En efecto, a partir de la segunda mitad de los ochenta, se observa un notorio quiebre en la contribución del comercio como fuente de crecimiento. Esta situación coincide con el inicio de un período de recuperación que ha sido liderado por las exportaciones y la inversión, donde el desarrollo del sector exportador se sustentó a partir de 1985 en incentivos tales como la reducción de tarifas y la gran devaluación real que ocurrió. Así, en el período 1986-96, donde el PIB creció en 7% promedio anual, el crecimiento del comercio internacional explicaría alrededor de 1,5 puntos porcentuales de dicho crecimiento económico, mientras el capital explicaría alrededor de 2,0 puntos porcentuales de crecimiento y el trabajo 3,2 puntos. En tanto, los mejores términos de intercambio que ha enfrentado la economía chilena durante dicho período contribuyeron en alrededor de 0,1 puntos porcentuales al crecimiento, mientras los restantes 0,2 puntos porcentuales, no contabilizados en la estimación, se explicarían por variables no consideradas en el estudio; por ejemplo, estabilidad económica y política, acceso a financiamiento externo, entre otras.

Igual como la contribución del comercio ha ido cambiando durante los últimos 35 años, la contribución de los otros factores también lo ha hecho. Así por ejemplo, durante la década de los sesenta, el crecimiento se sustentó fundamentalmente en la acumulación de capital y en menor medida en el trabajo, lo cual significó un aporte conjunto de 4,8 puntos porcentuales. Sin embargo, la negativa productividad total de los factores, en particular del comercio que contribuyó con -0,8 puntos porcentuales al crecimiento de dicho período, condujo a que la tasa de crecimiento del producto sólo alcanzara un 4,2 por ciento. En los setenta, en cambio, bajó substancialmente el aporte de la acumulación de capital, sustentando el crecimiento económico en la expansión del empleo. Durante los primeros años de los ochenta, y producto de la recesión que enfrentó la economía, el producto creció

a una tasa promedio anual de -0,3%, contracción que se explicaría fundamentalmente por la contribución negativa de la TFP que más que compensó la contribución al crecimiento por parte de la expansión del capital y el trabajo. A partir de mediados de los ochenta, el crecimiento del capital ha tenido una contribución creciente, mientras la expansión del trabajo, si bien ha sido significativa y la principal fuente de crecimiento económico, ésta ha tendido a caer durante los noventa en comparación a la segunda mitad de los ochenta. Finalmente, el crecimiento de la productividad total de los factores también ha tendido a incrementarse desde mediados de los ochenta, explicando alrededor de 2,3 puntos porcentuales del crecimiento del período 1991-96. De este aumento en la TFP, la mitad se explicaría por el efecto del mayor comercio internacional durante este período.

## VI. Estimación del Producto Potencial

El concepto de tasa de crecimiento sostenible o tasa de crecimiento del producto potencial ha sido bastante utilizado en los últimos años para justificar la adopción de políticas económicas expansivas o contractivas. Expresado en términos muy simples, el producto potencial se relaciona con el nivel de actividad económica al cual la demanda agregada y la oferta agregada son consistentes con una tasa de inflación *estable*. De esta manera, la existencia de una brecha entre el producto y el producto potencial son variables claves en la determinación de la evolución de los precios y salarios. Un nivel de producto excesivo respecto al producto potencial genera presiones al alza sobre la inflación, mientras que una reducción sostenida de la inflación requiere, *ceteris paribus*, que el producto caiga por debajo del potencial.

A diferencia de estudios realizados con anterioridad, este trabajo busca estimar la evolución del producto potencial en Chile durante las últimas décadas, incorporando explícitamente la profundización de la integración comercial del país con el resto del mundo. En efecto, las estimaciones actualmente disponibles para el caso chileno suponen, en general, que la capacidad productiva está determinada exclusivamente por el stock de capital físico (Marfán y Artiagoitia, 1989 y Banco Central de Chile, 1990), mientras que el trabajo realizado por Jadresic y Sanhueza (1992) toma en consideración, además del stock físico, la fuerza de trabajo y la educación.

Cabe mencionar que la elaboración de una buena medición empírica de la capacidad ociosa existente en la economía y de la tasa de crecimiento del producto potencial es esencial para un buen manejo macroeconómico. En efecto, las estimaciones sirven de guía para la política monetaria, por cuanto permite a la autoridad monetaria llevar a cabo su política de la manera menos costosa posible, al disponer de una herramienta que le ayuda a distinguir aquellos shocks que provienen del lado de la demanda de aquellos provenientes del lado de la oferta. De esta manera, se obtiene un buen indicador del desempeño de la economía y de cuán compatible es éste con la mantención de la estabilidad de precios. El contar con una estimación del producto potencial permite extraer algunas conclusiones del efecto que tendría la evolución de la capacidad productiva sobre la tasa de inflación observada, por cuanto, en la medida que difieran la tasa crecimiento del

producto efectivo y la tasa de expansión del producto potencial, se generarían presiones directas sobre la evolución de los precios.

Por otra parte, las estimaciones del producto potencial son también importantes desde el punto de vista del gobierno, ya que al igual que en el caso de la política monetaria, un comportamiento expansivo o contractivo en situaciones de exceso de demanda o abundancia de capital ocioso, respectivamente, tenderá a amplificar el ciclo económico. De este modo, mediciones confiables del crecimiento potencial de la economía pueden afectar la formulación de la estrategia fiscal.

Dado que en el largo plazo el producto efectivo debería ser igual al producto potencial, el vector de cointegración estimado y reportado en el Cuadro 3 provee un método directo y simple de calcular el producto potencial para la economía chilena ( $y^*$ ).

Es bien sabido que la tasa de crecimiento efectivo, así como también la de los insumos productivos, incorporan fluctuaciones cíclicas que no necesariamente se vinculan a los movimientos seculares de la economía. Por ende para estimar la tasa de crecimiento potencial, dichas fluctuaciones de corto plazo deben ser removidas, en particular, aquellas relacionadas con el comportamiento del empleo y de integración comercial. En base a lo anterior, las series de trabajo, capital, términos de intercambio e integración comercial fueron suavizadas mediante el método estadístico del Filtro de Hodrick-Prescott (HP).

Utilizando el vector de cointegración de la especificación expresada en (2), más las series suavizadas de  $c$ ,  $tt$ ,  $k^*$  y  $l^*$  mediante el método HP, se obtiene la estimación del producto potencial que se presenta en el Gráfico 4. En general, éste indica que a partir de principios de los setenta, la economía chilena se ha visto enfrentada a desequilibrios importantes, los cuales han tendido a disminuir sólo a partir de la actual década. Específicamente, el gráfico permite identificar cuatro períodos de sobre expansión de la economía: 1970-73, 1979-81, 1992-94 y 1995-96, siendo el período 1989-90 representativo del momento en que la economía alcanza la frontera de producción luego de la crisis de la deuda.

Por otra parte, el Gráfico 4 permite visualizar que luego de la crisis de la deuda, la economía se expandió a tasas superiores a las del producto potencial, 6,5% contra 5,2% respectivamente, sin embargo, las significativas tasas de desempleo y la presencia de capacidad instalada ociosa, permitieron que dicha expansión fuera no inflacionaria, aún cuando durante dicho período se realizó una importante devaluación del tipo de cambio nominal<sup>2</sup>.

El Cuadro 5 contiene una descomposición del crecimiento del producto potencial para el período 1960-96. En este se revela que el crecimiento potencial del período

---

<sup>2</sup>El ordenamiento fiscal y la obtención de superávit por parte del sector público a partir de mediados de los ochenta, constituye también un elemento importante para explicar el comportamiento de los precios durante dicho período.

completo ha sido algo por debajo del 4% anual. Alrededor de un 60% de este crecimiento se sustentaría en la contribución del empleo ajustado por calidad. Es decir, producto tanto del aumento del empleo como de la acumulación de capital humano. Esto último ha permitido aumentar sostenidamente la calidad de la mano de obra durante el período, sobre todo a partir de mediados de los setenta. A diferencia de los años setenta y ochenta, durante los noventa la contribución del empleo al crecimiento habría estado acompañada por aquella proveniente del aumento del comercio internacional, explicando entre ambas alrededor de 4,2 puntos porcentuales de la tasa de crecimiento potencial del período, estimada en 6,5%. La estimación permite sostener que el período 1986-96 sería el de mayor crecimiento potencial de los últimos 36 años, incrementándose desde 5,2% en el quinquenio 1986-90 a 6,5% en el quinquenio 1991-96. Este incremento se explicaría, en lo fundamental, por los aumentos en la contribución del capital y la integración del comercio internacional, por cuanto el empleo habría mantenido su contribución de un quinquenio al otro. En particular, durante los noventa la tasa de crecimiento potencial de la economía chilena se habría incrementado sostenidamente desde una tasa de 5,9% en 1990 hasta una tasa estimada para 1996 algo por debajo del 7,0%. Este último nivel es concordante con lo encontrado por Roldos (1996) en su escenario base.

De igual forma, la estimación indica que durante los noventa la economía ha evolucionado en torno a la frontera productiva, incluso en los últimos años; si bien no se han generado desequilibrios importantes, el producto efectivo se ha ubicado ligeramente por encima del potencial (Gráfico 4). Es en esta situación de cercanía a la frontera de producción donde la brecha de niveles entre el producto efectivo y el potencial adquiere total relevancia y predominio sobre la brecha entre las tasas de crecimiento. En efecto, lo relevante para el diseño de la política monetaria no es la brecha entre las tasas de crecimiento del gasto y el producto efectivo sino, de una parte, la brecha entre el nivel de producto de la economía y su capacidad potencial y, de otra parte, la brecha existente entre el gasto interno y el nivel de ingreso de la economía, es decir el saldo de la cuenta corriente de la balanza de pagos. En base a esta concepción, el actual proceso de ajuste monetario pretende no sólo que la tasa de crecimiento efectivo esté alineado con la de crecimiento potencial, sino que además el nivel de producto efectivo converja al nivel potencial, para lo cual, dado que durante los últimos años el producto efectivo se ha ubicado por encima del potencial, requiere que durante algún tiempo el producto efectivo crezca por debajo del potencial de tal forma que los niveles de producto converjan.

Finalmente, un estudio de los determinantes del crecimiento debería terminar preguntándose si es posible que la economía chilena continúe creciendo a tasas del orden del 7% anual durante los próximos años. Considerando que la acumulación de capital ha tenido una contribución creciente en el crecimiento económico de los últimos años, llevando a que la tasa de inversión en 1996 se eleve en torno al 28% del producto, la pregunta anterior puede ser reformulada: ¿Es posible mantener e idealmente incrementar las actuales tasas de inversión para así sustentar y prolongar el actual proceso de crecimiento?. La respuesta por supuesto no es simple, sin embargo, mediante nuestra estimación de la función de producción es posible aislar algunos componentes de modo de obtener ciertas conclusiones de política. En efecto, suponiendo que el factor trabajo y la

razón comercio a producto evolucionan de acuerdo a la tendencia de los últimos años; que los términos de intercambio se mantienen a los niveles actuales, entonces se tiene que para mantener tasas de crecimiento en torno al 7% anual, el crecimiento promedio del capital debería ubicarse en torno al 9,0% nivel muy por encima del 6,3% promedio del período 1991-96.

Lo anterior implica que la tasa de inversión como porcentaje del producto debería tender a aumentar desde niveles del 27,7% del producto a niveles promedio cercanos al 30%, la cual, considerando los actuales niveles de ahorro doméstico, podría ser financiada con un mayor nivel de ahorro externo. Sin embargo, esta decisión requeriría una definición de las autoridades respecto al límite de ahorro externo considerado sustentable en el mediano plazo, el cual ciertamente se encontraría por encima del límite de 4% del PIB considerado actualmente.

En el caso que no se esté dispuesto a aceptar un aumento del ahorro externo por encima de este límite, la mantención de tasas de crecimiento del 7% durante los próximos años requerirá de ciertas políticas individuales, o una mezcla de ellas, que vayan dirigidas ya sea a fomentar el ahorro doméstico o a aumentar la productividad de los factores para así incrementar la contribución de la TFP y del empleo y disminuir relativamente la contribución del capital.

## **VII. Conclusiones**

El objetivo fundamental del presente artículo ha sido el determinar las fuentes de crecimiento de la economía chilena durante el período 1960-96. Para tal efecto, y mediante la utilización de técnicas de cointegración, se obtuvo una especificación de largo plazo de la función de producción de la economía chilena. Los principales resultados obtenidos son los siguientes.

Primero, la economía chilena ha crecido a una tasa anual promedio de 3,9% entre 1960 y 1996, la cual se explicaría en su totalidad por el crecimiento de los factores productivos (capital 1,6% y trabajo 2,4%), mientras que el crecimiento del TFP, obtenido como el residuo no explicado por la evolución de los factores productivos, ha presentado un aporte promedio negativo e igual a 0.1 puntos porcentuales en el período.

Segundo, la contribución de los distintos argumentos al crecimiento ha ido cambiando durante los últimos 37 años. En particular, durante la década de los sesenta, el crecimiento se sustentó fundamentalmente en la acumulación de capital y en menor medida en el trabajo, mientras en los setenta bajó substancialmente el aporte de la acumulación de capital, sustentándose el crecimiento económico en la expansión del empleo. En la primera mitad de los ochenta, en tanto, la contracción de la economía se explicaría fundamentalmente por la contribución negativa de la TFP. A partir de mediados de los ochenta, el crecimiento de la economía se explicaría en mayor medida por la contribución del empleo corregido por calidad y en magnitudes similares e importantes por la



contribución del capital y de la TFP, explicando esta última alrededor de 2,3 puntos porcentuales del crecimiento del período 1991-96.

Tercero, el aporte del comercio internacional en el proceso de crecimiento de la economía chilena sólo sería significativo e importante a partir de mediados de los ochenta, contribuyendo en alrededor de 1,5 puntos porcentuales a explicar el crecimiento del período 1986-96.

Cuarto, la aceleración exhibida por la TFP en los últimos años permitiría apoyar la hipótesis (De Gregorio, 1994) que este aumento en la productividad total se debería a un fenómeno asociado al proceso de reformas estructurales que realizó Chile en los períodos previos y que se ha tendido a profundizar durante la presente década.

Quinto, los términos de intercambio han sido una variable importante para explicar las fuentes de crecimiento durante el período, sin embargo, su importancia es menor respecto de los demás argumentos.

Sexto, las estimaciones indican que durante los noventa la tasa de crecimiento potencial de la economía chilena se ubicó en promedio en 6,5%, incrementándose sostenidamente desde una tasa de 6,0% en 1990 hasta una tasa estimada para 1996 algo por debajo del 7,0%.

Séptimo, desde principios de los setenta, la economía chilena se ha visto enfrentada a desequilibrios importantes entre lo efectivo y lo potencial, tendiendo estos a disminuir en magnitud sólo a partir de la actual década.

Octavo, la estimación indica que durante los noventa la economía ha evolucionado en torno a la frontera productiva, incluso en los últimos años; si bien no se han generado desequilibrios importantes, el producto efectivo se ha ubicado ligeramente por encima del potencial.

Noveno, la cercanía a la frontera de producción de la economía chilena durante gran parte de los noventa indica que la brecha predominante a monitorear por parte de las autoridades y los agentes debería ser aquella entre los niveles de producto efectivo y de potencial, por sobre la brecha entre las tasas de crecimiento. En particular, lo relevante para el diseño de la política monetaria no es la brecha entre las tasas de crecimiento del gasto y el producto efectivo sino, de una parte, la brecha entre el nivel de producto de la economía y su capacidad potencial y, de otra parte, la brecha existente entre el gasto interno y el nivel de ingreso de la economía, es decir el saldo de la cuenta corriente de la balanza de pagos.

Décimo, los resultados permiten apoyar las intenciones que tuvieron las autoridades para iniciar el proceso de ajuste monetaria a fines de 1995. En efecto, la economía durante 1995 se habría ubicado por encima de la frontera productiva, con lo cual el proceso de ajuste monetario busca no sólo que la tasa de crecimiento efectivo se alinee con la de crecimiento potencial, sino que además el nivel de producto efectivo converja al nivel

potencial, para lo cual, dado que durante los últimos años el producto efectivo se ha ubicado por encima del potencial, requiere que durante algún tiempo el producto efectivo crezca por debajo del potencial de tal forma que los niveles de producto converjan.

Finalmente, expandiendo el ejercicio de contabilidad del crecimiento para los próximos años, es posible postular que, a la luz de los actuales niveles de ahorro doméstico, la continuación del proceso de crecimiento a tasas del orden del 7,0% anual requerirá, probablemente, el tener que aceptar niveles de ahorro externo superiores a los considerado actualmente sustentable en el mediano plazo. De no ser esta la opción, la sustentabilidad del proceso de crecimiento a los niveles actuales deberá buscarse en la implementación de ciertas políticas individuales, o una mezcla de ellas, que vayan dirigidas ya sea a fomentar el ahorro doméstico o a aumentar la productividad de los factores para así incrementar la contribución de la TFP y del empleo y disminuir relativamente la contribución del capital.

## **Anexo: Datos utilizados.**

1. Para la construcción de la serie de PIB se empalmó la serie en pesos de 1977 con la serie en pesos de 1986. Esto fue efectuado para el período 1960-73, puesto que el Banco Central de Chile ya efectuó un empalme de la series para el período 1974-84.
2. El stock de capital fue construido utilizando el método de Harberguer. Para ello se partió de las series de Formación Bruta del Capital Fijo Total (FBKF), de Maquinarias y Equipos y de Construcción. Se supuso tasas de depreciación diferenciadas: 10% para la inversión en maquinarias y equipos y 5% para la inversión en construcción. Aún cuando en la estimación empírica se utilizaron series desde 1960, éstas fueron construidas con cifras de FBKF que partían en 1950. Estas series fueron empalmadas en tasas de variación con las cifras de CORFO.
3. El factor trabajo fue obtenido mediante el empalme de la nueva serie de empleo del INE con tres series. Para el período 1960-70 se utilizó la tasa de crecimiento obtenida de la serie de ODEPLAN; para el período 1970-85 se utilizó la serie de Jadresic (1985); en tanto que para 1986 se utilizó la tasa de incremento del empleo para el Gran Santiago obtenido de la encuesta de la Universidad de Chile. Este indicador corresponde al utilizado por Jadresic y Sanhueza (1992) y Roldos (1996).
4. El índice de calidad de la Fuerza de Trabajo fue obtenido de manera similar que Jadresic y Sanhueza (1991), con la diferencia que para evitar contaminar el índice con fluctuaciones en los salarios se consideró la tendencia de la participaciones relativas de los ingresos de un grupo en el total.
5. El índice de calidad del Stock de Capital fue construido a partir de las cifras de Roldos (1996).

**ANEXO**  
**DATOS UTILIZADOS EN LA ESTIMACIÓN**

	Y 1/	C 2/	TT 3/	L 4/	K 5/
1960	1694.5	114.6	149.7	1765	2671.5
1961	1775.5	117.0	141.5	1913	2895.7
1962	1859.6	104.5	154.8	1919	3142.8
1963	1977.3	99.5	141.5	1944	3436.6
1964	2021.3	104.7	159.8	1973	3789.1
1965	2037.6	99.8	179.2	2006	4110.0
1966	2264.8	109.6	240.9	2069	4382.1
1967	2338.4	98.0	214.8	2225	4715.3
1968	2422.1	98.7	221.1	2302	4971.7
1969	2512.2	103.1	265.7	2350	5237.6
1970	2563.9	100.0	236.9	2479	5571.8
1971	2793.5	95.4	223.2	2720	5948.1
1972	2759.6	92.6	219.2	2812	6336.6
1973	2606.0	92.5	241.0	2702	6478.2
1974	2631.4	102.1	199.7	2588	6331.6
1975	2291.7	85.4	107.3	2464	6059.3
1976	2372.3	91.3	117.2	2652	6069.9
1977	2606.2	100.7	108.1	2938	6353.7
1978	2820.3	104.4	106.9	3089	6407.5
1979	3053.9	112.2	119.1	3193	6571.9
1980	3291.5	118.9	117.3	3327	6914.4
1981	3474.0	116.6	108.1	3579	7335.2
1982	3001.7	102.5	99.1	3213	6961.1
1983	2983.8	92.9	101.0	3477	7188.3
1984	3168.4	95.4	95.1	3672	7275.4
1985	3242.3	88.9	88.3	4033	7690.0
1986	3419.2	90.4	88.4	4341	8116.7
1987	3644.7	93.2	97.1	4472	8249.6
1988	3911.2	95.2	111.2	4604	8636.9
1989	4297.3	101.9	109.4	5166	9177.7
1990	4437.4	102.7	100.0	5402	9716.2
1991	4759.4	102.6	100.4	5457	10173.8
1992	5284.9	107.0	101.0	5601	10795.7
1993	5616.4	106.1	94.5	6068	11476.1
1994	5855.0	106.0	104.9	6274	12136.8
1995	6355.3	111.8	116.8	6506	13017.8
1996	6812.9	114.9	101.3	7160	13993.6

Notas: 1/ PIB en miles de millones de pesos de 1986

2/ Índice de la razón de comercio a PIB (Base 1970=100).

3/ Índice de Terminos de Intercambio (Base 1990=100), calculado como la relación entre el deflactor de las exportaciones y el deflactor de las importaciones de bienes y servicios, contenidos en cuentas nacionales.

4/ Empleo ajustado por calidad en miles de personas

5/ Stock de Capital ajustado por tasa de utilización en miles de millones de pesos de 1986.

# CUADRO 1

## TEST DE RAICES UNITARIAS

### TEST ADF

X	Nivel	Prim. Dif.	
y	-1.28	-3.70	**
c	-2.75	-6.36	*
u	-2.02	-5.53	*
l	-3.05	-4.92	*
k	-2.14	-1.49	

\* Significativo al 1%

\*\*Significativo al 5%

### TEST DE PERRON

X	Quiebre 1975			Quiebre 1982		
	A	B	C	A	B	C
y	-1.81	-1.61	-1.99	-0.67	-2.34	-2.33
c	-2.59	-2.81	-2.97	-2.71	-2.83	-3.04
u	-2.52	-1.95	-3.58	-2.04	-2.25	-2.33
l	-2.83	-2.80	-3.65	-1.81	-3.40	-3.21
k	-2.59	-1.03	-2.50	-1.95	-2.14	-2.33

	lambda= 0.43			lambda= 0.62		
	A	B	C	A	B	C
1%	-4.34	-4.55	-4.81	-4.45	-4.57	-4.88
5%	-3.72	-3.94	-4.22	-4.09	-3.95	-4.24
10%	-3.44	-3.66	-3.95	-3.47	-3.67	-3.95

Notas: Modelo A:  $X(t) = a_0 + a_1 \cdot Di + a_3 \cdot t + a_4 \cdot X(t-1) + u$

Modelo B:  $X(t) = a_0 + a_1 \cdot DTi + a_3 \cdot t + a_4 \cdot X(t-1) + u$

ModeloC:  $X(t) = a_0 + a_1 \cdot Di + a_2 \cdot DTi + a_3 \cdot t + a_4 \cdot X(t-1) + u$

donde

$Di = 0$  si  $t < Ti$ ,  
1 si  $t > Ti$

$DTi = 0$  si  $t < Ti$ ,  
 $t - Ti$  si  $t > Ti$

## CUADRO 2 RESULTADOS TEST DE COINTEGRACIÓN

### METODO DE JOHANSEN-JUSELIUS

1960-1996 , 1 rezago en el VAR

#### MEV Test

Hipótesis		Estadístico	Valor Crítico *	
Nula	Alternativa		99%	95%
$r = 0$	$r = 1$	44.36	38.86	33.26
$r < 1$	$r = 2$	31.29	32.62	27.34
$r < 2$	$r = 3$	17.71	26.15	21.28
$r < 3$	$r = 4$	8.37	18.78	14.60
$r < 4$	$r = 5$	4.42	11.58	8.08

#### LRT Test

Hipótesis		Estadístico	Valor Crítico *	
Nula	Alternativa		99%	95%
$r = 0$	$r > 1$	106.15	77.91	69.98
$r < 1$	$r > 2$	61.79	55.55	48.42
$r < 2$	$r > 3$	30.50	37.29	31.26
$r < 3$	$r > 4$	12.79	21.96	17.84
$r < 4$	$r > 5$	4.42	11.58	8.08

\* Obtenidos de Johansen y Juselius (1990), Tabla A2, pp.208.

**CUADRO 3**  
**VECTORES DE COINTEGRACION ESTIMADOS**

**METODO DE JOHANSEN-JUSELIUS**

y	c	u	l	k	constante	Valor Propio
1.94	-0.11	0.31	1.30	-3.16	9.46	0.718
1.00	-0.06	0.16	0.67	-1.63	4.88	
5.99	-3.74	-0.62	-3.61	-2.09	-6.79	0.591
1.00	-0.62	-0.10	-0.60	-0.35	-1.13	
-3.48	1.65	0.60	2.45	1.03	5.64	0.397
1.00	-0.48	-0.17	-0.70	-0.30	-1.62	
0.95	0.42	0.52	-0.59	-0.12	-12.00	0.213
1.00	0.45	0.55	-0.62	-0.12	-12.65	
0.47	1.98	-0.52	-1.90	1.27	-18.10	0.119
1.00	4.24	-1.11	-4.06	2.71	-38.68	

**CUADRO 4**  
**CONTABILIDAD DE LA TASA DE CRECIMIENTO (\*)**  
**CHILE : 1960-96**  
(Descomposición de la tasa de crecimiento por periodos seleccionados)

	Tasas de Crecimiento Prom. Anual período					Contribución prom. anual Factores				
						TFP				
	y	c	u	l	k	Total	c	u	l	k
1961-96	3.9	0.0	-1.1	4.0	4.7	-0.1	0.0	-0.1	2.4	1.6
1961-70	4.2	-1.4	4.7	3.5	7.6	-0.5	-0.8	0.5	2.1	2.7
1961-65	3.8	-2.7	3.7	2.6	9.0	-0.9	-1.7	0.4	1.6	3.1
1966-70	4.7	0.0	5.7	4.3	6.3	-0.1	0.0	0.6	2.6	2.2
1971-80	2.5	1.7	-6.8	3.0	2.2	0.0	1.1	-0.7	1.8	0.8
1971-75	-2.2	-3.1	-14.6	-0.1	1.7	-2.7	-1.9	-1.5	-0.1	0.6
1976-80	7.5	6.8	1.8	6.0	4.8	2.2	4.3	0.2	3.6	1.7
1981-90	3.0	-1.5	-1.6	5.0	3.5	-1.2	-0.9	-0.2	3.0	1.2
1981-85	-0.3	-5.6	-5.5	3.9	2.1	-3.4	-3.5	-0.6	2.4	0.8
1986-90	6.5	2.9	2.5	6.0	4.8	1.2	1.8	0.3	3.6	1.7
1986-96	7.0	2.4	1.3	5.4	5.6	1.8	1.5	0.1	3.2	2.0
1986-90	6.5	2.9	2.5	6.0	4.8	1.2	1.8	0.3	3.6	1.7
1991-96	7.4	1.9	0.2	4.8	6.3	2.3	1.2	0.0	2.9	2.2

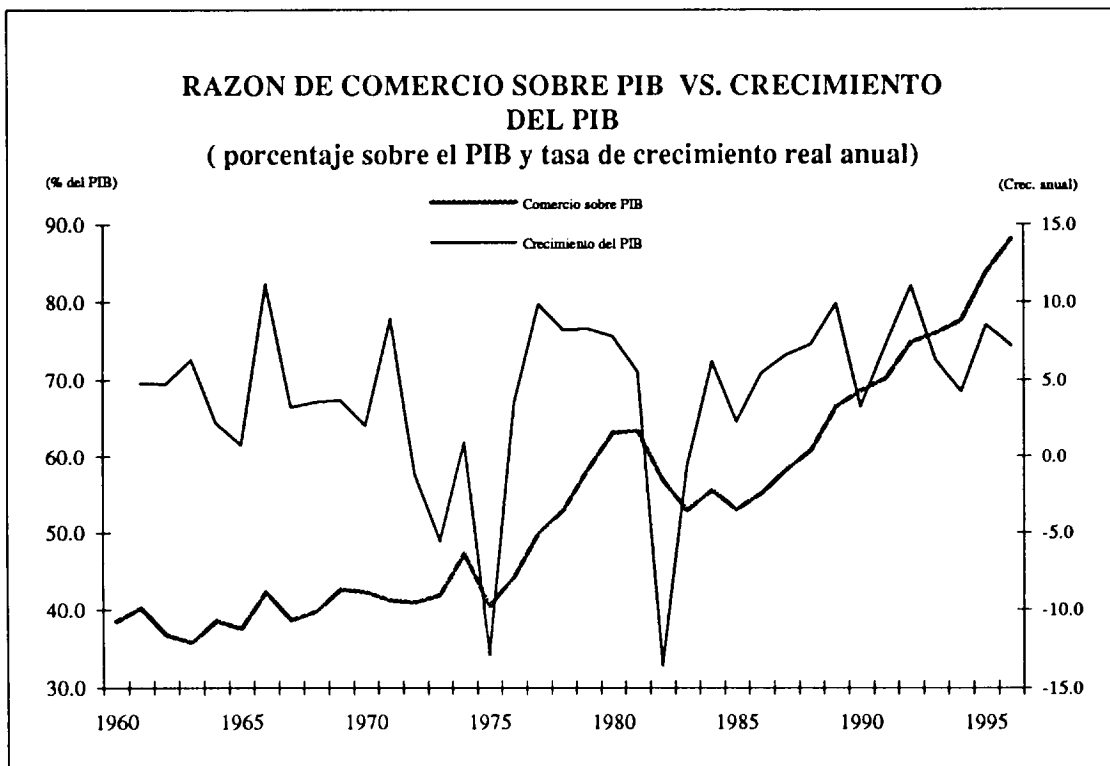
(\*) Basado en el vector de cointegrado estimado por el método de Johansen



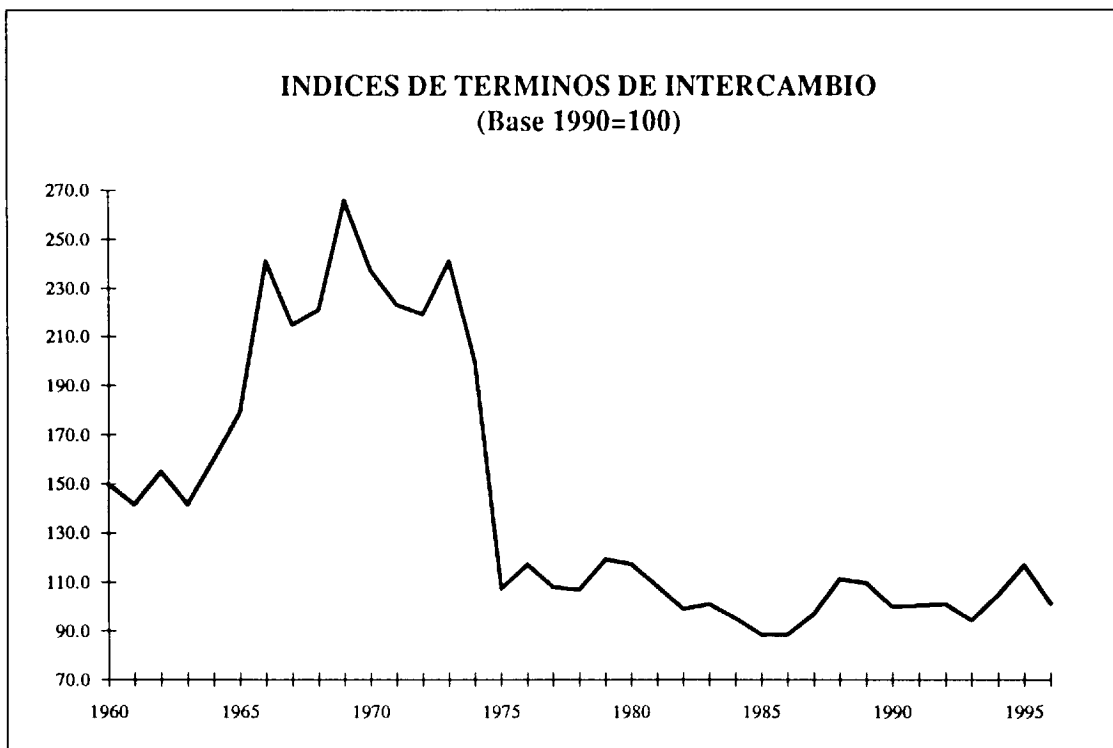
**CUADRO 5**  
**TASA DE CRECIMIENTO DEL PRODUCTO POTENCIAL**  
**CHILE : 1960-96**

	Tasas de Crecimiento Prom. Anual período					Contribución promedio			
	y*	c	tt	l	k	c	tt	l	k
1961-96	3.8	0.0	-0.8	3.9	4.5	0.0	-0.1	2.3	1.6
1961-70	3.9	-1.3	3.9	3.1	7.1	-0.8	0.4	1.9	2.5
1961-65	4.1	-1.7	5.9	3.0	8.0	-1.0	0.6	1.8	2.8
1966-70	3.6	-1.0	1.9	3.2	6.1	-0.6	0.2	1.9	2.1
1971-80	2.1	0.4	-6.3	2.9	2.3	0.2	-0.7	1.8	0.8
1971-75	1.9	0.0	-6.1	2.6	2.9	0.0	-0.6	1.5	1.0
1976-80	2.3	0.7	-6.4	3.3	1.7	0.4	-0.7	2.0	0.6
1981-90	4.0	-0.1	-1.0	4.8	3.5	0.0	-0.1	2.9	1.2
1981-85	2.8	-0.7	-2.5	4.4	2.6	-0.5	-0.3	2.6	0.9
1986-90	5.2	0.6	0.5	5.3	4.5	0.4	0.0	3.2	1.6
1986-96	5.9	1.3	0.8	5.2	5.2	0.8	0.1	3.1	1.8
1986-90	5.2	0.6	0.5	5.3	4.5	0.4	0.0	3.2	1.6
1991-96	6.5	1.8	1.1	5.2	5.8	1.1	0.1	3.1	2.0

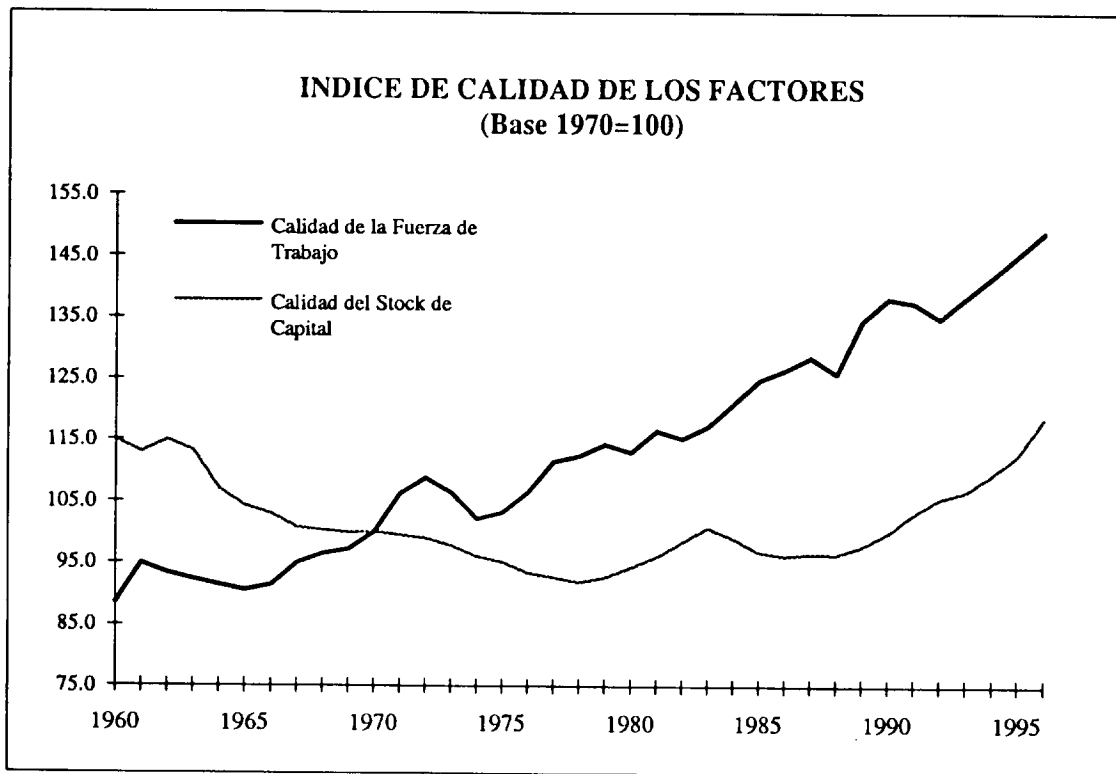
## GRAFICO 1



## GRAFICO 2

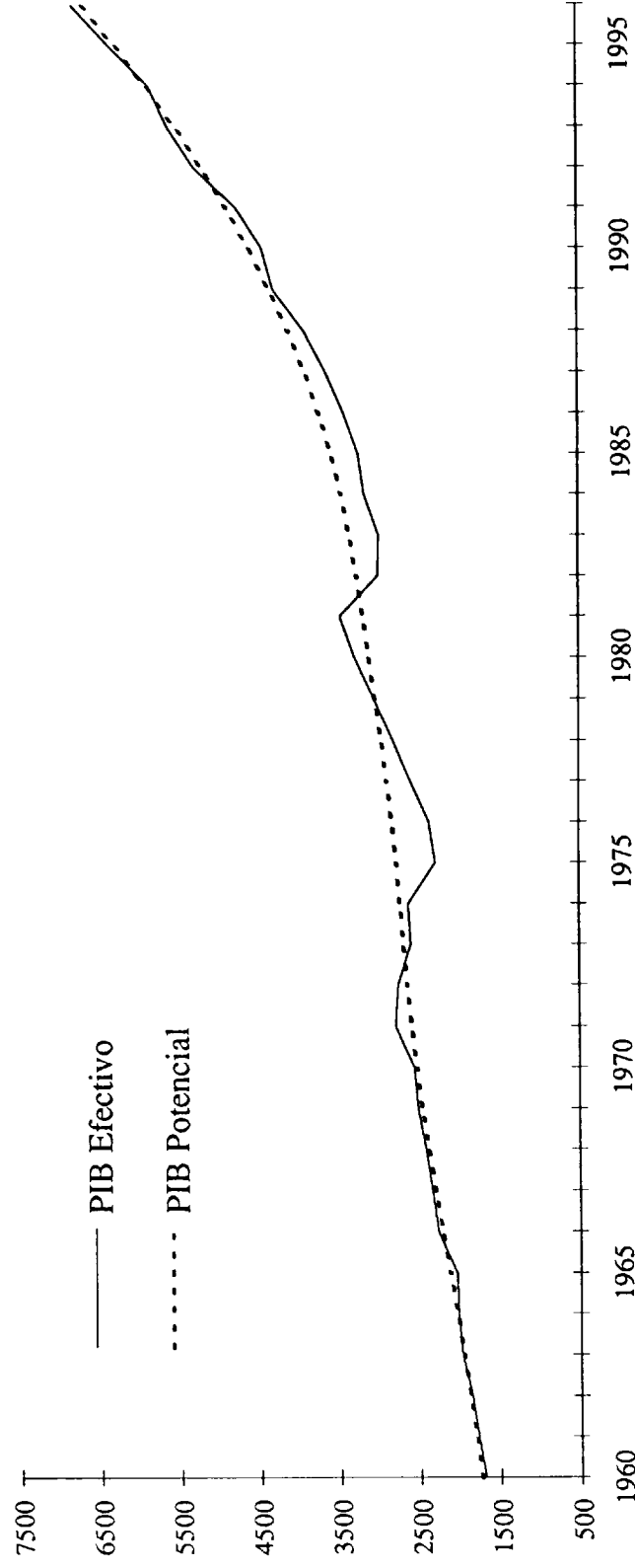


**GRAFICO 3**



## GRAFICO 4

**PIB POTENCIAL Y PIB EFECTIVO: 1960-96**  
(Miles de Millones de pesos de 1986)



## Referencias

- Balassa, B. (1971), 'The Structure of Protection in Developing Countries', Baltimore: John Hopkins University Press.
- Balassa, B. (1985), 'Exports, Policy Choices and Economic Growth in Developing Countries After the 1973 Oil Shock', *Journal of Development Economics* 18, págs. 23-35.
- Banco Central de Chile (1990), 'Nota Metodológica. Producto Geográfico Bruto Potencial', Documento Interno, Gerencia de Estudios, agosto.
- Banco Mundial (1987), 'World Development Report 1987' New York: Oxford University Press.
- Bhagwati, J. (1978), 'Anatomy and Consequences of Exchange Control Regimes', Cambridge, MA: Ballinger Publishing Co. for NBER.
- Coe, D. y Moghadam, R. (1993), 'Capital and Trade as Engines of Growth in France', *IMF Staff Papers*, vol. 40, n°3, págs. 542-566, septiembre.
- Dahlman, C. y Sananikone, O. (1991), 'Technology Strategy in the Economy of Taiwan: Exploiting Foreign Linkages and Investing in Local Capability', Banco Mundial, mimeo.
- De Gregorio, J. (1994), 'Comment', en B. Bosworth, R. Dornbusch y R. Labán, eds., *The Chilean Economy: Policy Lessons and Challenges*, The Brookings Institution, Washington DC.
- DeSerres, A., Guay, A. y St-Amant, P. (1995), 'Estimating and Projecting Potential Output Using Structural VAR Methodology: The Case of the Mexican Economy', Working Paper 95-2, Bank of Canada.
- Feder, G. (1983), 'On Exports and Economic Growth', *Journal of Development Economics* 12, págs. 59-74.
- Figuerola, L. y Letelier, L. (1994), 'Exportaciones, Orientación al Comercio y Crecimiento: Un Enfoque de Cointegración', *Cuadernos de Economía* n° 94, págs. 401-421, diciembre.
- Gibbs, D. (1995), 'Potential Output: Concepts and Measurement', *Labour Market Bulletin*, págs. 72-115.
- Grossman, G. y Helpman, E. (1989), 'Growth and Welfare in a Small Open Economy', NBER WP n° 2970, mayo.
- Grossman, G. y Helpman, E. (1990), 'Comparative Advantage and Long Run Growth', *American Economic Review* 80, págs. 796-815, septiembre.
- Grossman, G. y Helpman, E. (1991), 'Innovation and Growth in the Global Economy' Cambridge: MIT Press.

- Jadresic, E. y Sanhueza, G. (1992), 'Producto y Crecimiento Potencial de la Economía Chilena', Banco Central de Chile, mimeo.
- Krueger, A. (1978), 'Foreign Trade Regimes and Economic Development: Liberalization Attempts and Consequences', Cambridge, MA: Ballinger Publishing Co. for NBER.
- Krueger, A. (1974), 'The Political Economy of the Rent Seeking Society', *American Economic Review* 64, págs. 292-303.
- Lefort, F. y Solimano A. (1994), 'Economic Growth after Market-Based Reform in Latin America: The Cases of Chile and Mexico', mimeo.
- Levine, R. y Renelt, D. (1991), 'Cross-Country Studies of Growth and Policy: Methodological, Conceptual, and Statistical Problems', Working Papers, The World Bank, marzo.
- Lucas, R. (1988), 'On the Mechanics of Economic Development', *Journal of Monetary Economics* 22:1, págs. 3-42.
- Marfán, M. y Artiagoitia, P. (1989), 'Estimaciones del PGB Potencial; Chile 1960-1988' Colección Estudios CIEPLAN 27, págs. 49-62, diciembre.
- Murphy, K., Schleifer, A. y Vishny, R.W. (1990), 'The Allocation of Talent: Implications for Growth', mimeo, University of Chicago, marzo.
- Pack, H. (1994), 'Endogenous Growth Theory: Intellectual Appeal and Empirical Shortcomings', *Journal of Economic Perspectives*, vol. 8, n° 1, págs. 55 - 72.
- Pack, H. (1992), 'Technology Gaps between Industrial and Developing Countries: Are there Dividends for Latecomers?', *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics*, Banco Mundial.
- Razzak, W. y Dennis, R. (1995), 'The Output Gap using the Hodrick-Prescott Filter with a Non-Constant Smoothing Parameter: An Application to New Zealand', Reserve Bank of New Zealand, mimeo.
- Rivera-Batiz, L. y Romer, P. (1991), 'Economic Integration and Endogenous Growth' *Quarterly Journal of Economics* 106, págs. 531-556, mayo.
- Roldos, J. (1996), 'Potential Output Growth in Emerging Markets: The Case of Chile', Fondo Monetario Internacional, mimeo.
- Romer, P.A. (1986), 'Increasing Returns and Long Run Growth', *Journal of Political Economy* 94, págs. 1002-1037.
- Romer, P. (1990), 'Endogenous Technological Change', *Journal of Political Economy*, vol.98, págs. 71-102, octubre.
- Romer, P. (1992), 'Two Strategies for Economic Development: Using Ideas and Producing Ideas', *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics*, Banco Mundial, págs. 63-92.
- Romer, P.A. (1990), 'Increasing Returns and Long Run Growth', *Journal of Political Economy* 94, págs. 1002-1037.

- Roubini, N. y Sala-i-Martin, X. (1991), 'The Relation between Trade Regime, Financial Development and Economic Growth', Yale University, mimeo.
- Stokey, N.L. (1990), 'Human-Capital, Product Quality and Growth', NBER WP n°3413, agosto.
- Tyler, W. (1981), 'Growth and Export Expansion in Developing Countries', Journal of Development Economics 9, págs. 121-130.
- Westphal, L., Rhee, Y. y Pursell, G. (1981), 'Korean Industrial Competence: Where it Came From', World Bank Staff Working Paper 469.
- Young, A. (1989), 'Learning By Doing and the Dynamic Effects of International Trade', Columbia University.