



CEE

Centro de Estudios Económicos

[www.colmex.mx](http://www.colmex.mx)

El Colegio de México, A.C.

***Serie documentos de trabajo***

**Inversión extranjera directa y crecimiento  
económico en México: 1940-2010**

José Romero  
El Colegio de México

Mayo, 2012

DOCUMENTO DE TRABAJO  
Núm. XII – 2012

# INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN MÉXICO: 1940-2010

**José Romero**  
(El Colegio de México)

## **Resumen**

En este trabajo se analiza el impacto de la inversión extranjera directa sobre la productividad del trabajo para el período 1940-2010. Se plantea una función producción que relaciona el producto agregado con el trabajo, y capital de tres tipos: privado nacional, extranjero y público. De la función de producción en niveles se obtuvo una relación en términos de tasas de crecimiento y dado que las variables en niveles están cointegradas se agregó un término de corrección de errores. Se realizó una prueba de cambio estructural, la cual nos indica la necesidad de estimar dos modelos, uno para el período 1940-1980 y otro para el período 1984-2010. En ambas estimaciones se encuentra un efecto positivo del capital extranjero (acumulación de IED), privado nacional y público, sobre la productividad del trabajo, pero con muy diferentes valores, lo que refleja la importancia de la estructura para determinar el impacto de la IED. En el primer período el crecimiento está liderado por la inversión pública, pero también se encuentra que el impacto de la inversión extranjera sobre la productividad del trabajo es mayor que el de la privada nacional. En el segundo período el crecimiento es liderado por la inversión privada nacional y sorprendentemente se registra un efecto muy reducido de la inversión extranjera, lo que podría deberse precisamente al cambio estructural.

## **Abstract**

En este trabajo se analiza el impacto de la inversión extranjera directa sobre la productividad del trabajo para el período 1940-2010. Se plantea una función producción que relaciona el producto agregado con el trabajo, y capital de tres tipos: privado nacional, extranjero y público. De la función de producción en niveles se obtuvo una relación en términos de tasas de crecimiento y dado que las variables en niveles están cointegradas se agregó un término de corrección de errores. Se realizó una prueba de cambio estructural, la cual nos indica la necesidad de estimar dos modelos, uno para el período 1940-1980 y otro para el período 1984-2010. En ambas estimaciones se encuentra un efecto positivo del capital extranjero (acumulación de IED), privado nacional y público, sobre la productividad del trabajo, pero con muy diferentes valores, lo que refleja la importancia de la estructura para determinar el impacto de la IED. En el primer período el crecimiento está liderado por la inversión pública, pero también se encuentra que el impacto de la inversión extranjera sobre la productividad del trabajo es mayor que el de la privada nacional. En el segundo período el crecimiento es liderado por la inversión privada nacional y sorprendentemente se registra un efecto muy reducido de la inversión extranjera, lo que podría deberse precisamente al cambio estructural.

JEL Clasificación O54, O11, E22, F43.

Palabras Clave: Economía Mexicana, Crecimiento Económico, Inversión Extranjera Directa.

Key words: Mexican Economy, Economic Growth, Foreign Direct Investment.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En los últimos años, los flujos de inversión extranjera directa (IED) han aumentado más que la producción mundial o el comercio mundial (Waldkirch 2008). Para muchos países en desarrollo, la IED se ha convertido en una importante, si no es que en la más importante fuente de financiamiento externa (UNCTAD, 2006). Estos incrementos se explican en gran parte por un cambio en las políticas de los países en desarrollo, los cuales han transitado desde estrategias de crecimiento independientes, hacia el liberalismo económico, que promueve el comercio y la IED. En el nuevo marco del liberalismo económico la IED es considerada benéfica no sólo porque aporta capital, y genera empleo sino porque presumiblemente impulsa el crecimiento económico al facilitar acceso a tecnologías avanzadas y derramas tecnológicas (Borensztein et al., 1998 y De Mello, 1999).

Consecuentemente, en las últimas décadas, a la IED se le ha otorgado un creciente papel como determinante de los procesos nacionales e internacionales de desarrollo económico. Este papel no sólo se debe a la expansión sin precedentes del volumen de las corrientes internacionales de capitales, sino también porque se considera que la IED que tiene efectos directos e indirectos en los procesos de desarrollo económico que afectan la eficiencia y los niveles de productividad de la economía receptora. El número de estudios empíricos sobre derramas tecnológicas de la IED ha crecido rápidamente, los cuales han intentado identificar y cuantificar tales externalidades. Los resultados de los primeros estudios sugerían que la IED generaba efectos externos positivos en las economías receptoras. Sin embargo, estudios recientes desafían estos hallazgos. Los estudios recientes no solo sugieren que los efectos secundarios positivos son menos frecuentes que lo que se pensaba, sino que la presencia de IED puede llevar a importantes externalidades negativas; también sugieren que factores estructurales pueden neutralizar o acelerar el desarrollo de estas externalidades.

A pesar del gran crecimiento de los flujos de IED a nivel mundial, estos se han dirigido mayoritariamente a tres países: China, Brasil y México. En México nuestros gobernantes desde los años 80 han intentado activamente atraer IED, primero relajando las restricciones a la IED, y luego en 1993 con cambios en la reglamentación de la ley de inversión extranjera. Después de esto buscaron un tratado de libre comercio con EUA que eventualmente desembocó en el TLCAN cuyo objetivo principal era atraer IED, dado que los aranceles ya se habían reducido sustancialmente en forma unilateral desde la entrada de México al GATT en 1986. El TLCAN dio confianza a los inversionistas del compromiso del gobierno de México en mantener y profundizar las reformas económicas emprendidas en 1983, lo cual propició entradas importantes de IED. Con el TLCAN se facilitó el desarrollo de una red de producción integrada verticalmente en América del Norte, que se conoce como fragmentación de los procesos productivos, véase Deardoff (2001) y Puyana y Romero (2005). Esto tuvo importantes cambios en la composición de la IED, que pasó de estar orientada hacia el mercado interno para pasar a aprovechar las ventajas comparativas de México. El aumento y la naturaleza cambiante de las IED en México plantean preguntas acerca de sus efectos sobre aspectos económicos importantes, como la productividad del trabajo y los ingresos de nuestros habitantes, registrados en diferentes épocas.

En este trabajo se analiza el impacto de la inversión extranjera directa sobre la productividad del trabajo para el período 1940-2010. Se plantea una función producción que relaciona el producto agregado con el trabajo, y capital de tres tipos: privado nacional, extranjero y público. Se realizan pruebas de estacionariedad a las variables y se obtiene que todas son  $I(1)$ , lo que permite hacer un análisis de cointegración, encontrándose más de un vector de cointegración. De la función de producción en niveles se obtiene una relación en términos de tasas de crecimiento y dado que las variables en niveles están cointegradas se agrega un término de corrección de errores. Antes de intentar estimar la ecuación de la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo para el período

1940-2010 se realiza una prueba de cambio estructural, la cual nos indica la imposibilidad de realizar una estimación para todo el período, dado que se registra un cambio estructural en 1981. Con estos resultados se estiman dos modelos de corrección de errores, uno para el período 1940-1980 y otro para el período 1984-2010. En ambas estimaciones se encuentra un efecto positivo del capital fijo extranjero (acumulación de IED), privado nacional y público, sobre la productividad del trabajo. En el primer período el crecimiento está liderado por la inversión pública, pero también se encuentra que el impacto de la inversión extranjera sobre la productividad del trabajo es mayor que el de la privada nacional (lo que indica una clara presencia de externalidades, facilitadas por factores estructurales tales como: el requisito de contenido nacional, la obligación de asociarse con inversionistas nacionales hasta en un 49%, compromisos de exportación, etc.). En el segundo período la inversión pública es insignificante, el crecimiento es liderado por la inversión privada nacional y un se registra un efecto muy reducido de la inversión extranjera, lo que podría deberse precisamente al cambio estructural, el cual permite que la propiedad de la empresa sea totalmente extranjera y que no haya capital nacional en la empresas que pudiera beneficiarse de esa asociación, también a que en el nuevo modelo no se requiere contenido nacional, lo que desestimula los posibles encadenamientos.

El trabajo se estructura como sigue. En la sección II se presenta la evolución y relación de la productividad del trabajo e ingreso por habitante, así como la evolución del capital privado nacional, extranjero y público por trabajador, durante el período 1940-2010. La sección III discute sobre la validez de las ilusiones que tenían nuestros gobernantes acerca de los efectos benéficos de la liberación comercial y la atracción de la IED en el crecimiento económico de México. Se presentan los argumentos que se esgrimían y se discuten las bases teóricas y empíricas de esos argumentos, a la vez que se hace una revisión de los principales trabajos relacionados con crecimiento, apertura comercial e IED. En la sección IV se propone una relación formal entre

productividad del trabajo e IED. En la sección V se plantea el modelo empírico. En la sección VI se registra empíricamente el cambio estructural ocurrido alrededor de 1981 y se plantea hacer dos estimaciones. En la sección VII se estima el modelo de corrección de errores para dos períodos 1940-1980 y 1984-2010. En la sección VIII se interpretan los resultados y finalmente la sección IX concluye.

## II. PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO Y PIB POR HABITANTE

La productividad del trabajo es determinante para el ingreso por habitante y el ingreso por habitante es el mejor indicador para economistas e historiadores del nivel de vida de un país.<sup>1</sup> El PIB por habitante ( $PIB/P$ ) puede ser descompuesto en productividad media del trabajo ( $PIB/E$ ), tasa de participación de la población en la fuerza de trabajo ( $L/P$ ), y tasa de empleo ( $E/L$ ). Donde  $PIB$ : Producto interno Bruto;  $P$ : Población;  $L$ : fuerza de trabajo; y  $E$ : empleo. Esto es:

$$\frac{PIB}{P} \equiv \left( \frac{PIB}{E} \right) \left( \frac{L}{P} \right) \left( \frac{E}{L} \right) \quad (II.1)$$

Esta identidad muestra que las variaciones observadas en el PIB por habitante responden a factores relacionados con la productividad, nivel de actividad económica y factores relacionados con tendencias socioeconómicas.

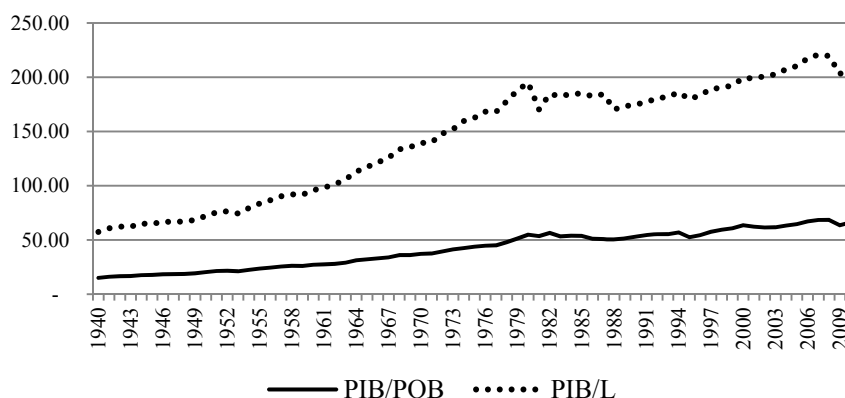
Debido a la falta de seguro al desempleo en México, la gente que no tiene empleo rápidamente se emplea en cualquier actividad incluyendo el empleo informal, por lo que la tasa de desempleo abierto en México es muy pequeña y a menudo insignificante (máximo 6%). Consecuentemente supondremos que  $E=L$ ; y por lo tanto, que  $E/L$  es igual a uno. Por consiguiente, para el caso de México la identidad (II.1) se convierte en:

$$\frac{PIB}{P} \equiv \left( \frac{PIB}{L} \right) \left( \frac{L}{P} \right) \quad (II.2)$$

<sup>1</sup> “es el producto per cápita, y no el total, el que proporciona al economista y al historiador el mejor indicio (si bien imperfecto) de la producción y por ende, del estado de una economía”. Coatsworth (1990). pag 25.

La Gráfica II.1 presenta el comportamiento del PIB por habitante y el producto medio por trabajador durante el período 1940-2010. Al dividir la gráfica en dos períodos, uno correspondiente a la estrategia de industrialización liderada por el estado (1940-1982), y otro correspondiente al período del liberalismo económico (1983-2010), se identifican claramente dos tendencias en las variables. En el primer período, las pendientes en las tendencias de ambas variables son más pronunciadas que en el segundo período; en el segundo período se observan pendientes casi planas tanto para el PIB por habitante como para el PIB por trabajador.

**Gráfica II. 1**  
**PIB POR HABITANTE Y PIB POR TRABAJADOR: 1940-2003**  
(Miles de pesos de 2003)



PIB: PIB real; Pob: Población; L: Empleo.

**Fuente:** Nacional Financiera, *La Economía Mexicana en Cifras*, 1978; INEGI, *Estadísticas Históricas de México*, 1999; Presidencia de la República, Informe de Gobierno, Varios años.

La tasa de crecimiento del PIB por habitante puede ser expresada como la suma de la tasa de crecimiento de la productividad media del trabajo en la economía y la tasa de crecimiento de la participación de la población en el empleo.<sup>2</sup>

$$\left(\frac{PIB}{P}\right)^0 = \left(\frac{PIB}{L}\right)^0 + \left(\frac{L}{P}\right)^0 \quad (II.3)$$

<sup>2</sup> La ecuación II.3 se obtiene sacándole logaritmos a la identidad II.2 y derivando con respecto al tiempo.

Donde el superíndice  $\circ$ , indica tasas de crecimiento. En el Cuadro II.1 aparecen las tasas de crecimiento exponencial del  $(PIB/P)$ ,  $(PIB/L)$  y  $(L/P)$  para diferentes períodos.

**Cuadro II.1**  
**TASAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL**

	1940-1982	1983-2010	1983-1993	1994-2010
<i>PIB</i>	6.00%	2.39%	2.40%	2.25%
<i>Pob</i>	3.22%	1.87%	2.42%	1.49%
<i>L</i>	2.86%	1.58%	2.02%	1.30%
<i>PIB/Pob</i>	3.15%	0.81%	0.38%	0.95%
<i>PIB/L</i>	2.78%	0.52%	-0.02%	0.76%
<i>L/Pob</i>	0.36%	0.29%	0.40%	0.18%

*PIB*: PIB real; *Pob*: Población; *L*: Población Económicamente Activa.

Los datos usados para calcular las tasas se obtuvieron de: Nacional Financiera, *La Economía Mexicana en Cifras*, 1978; INEGI, *Estadísticas Históricas de México*, 1999; Presidencia de la República, Informe de Gobierno, varios años.

De este ejercicio se obtienen los siguientes resultados: de 1940 a 1982 el PIB por habitante creció a una tasa anual de 3.15%, el producto promedio por trabajador creció a una tasa de 2.78% y la tasa de participación aumento a una tasa de 0.36%. Esto significó que el continuo incremento en el producto por habitante, durante el período 1940-1982, fue producido fundamentalmente por un período interrumpido de altas tasas de crecimiento de la productividad del trabajo. En contraste durante el período 1983-2010, el crecimiento del PIB por habitante fue de 0.81%, el crecimiento del producto por trabajador de 0.52% y el país experimentó un incremento en la tasa participación de la población en la fuerza de trabajo a una tasa de 0.29% al año; esto significa que el modesto incremento en el producto por habitante durante el período 1983-2010, se debió en más de 35% al incremento en las tasas de participación de la población en la fuerza laboral. Lo mismo sucedió en el período de “calma” después de que las reformas estructurales se suponía habrían tenido efecto. Durante el período 1994-2010 el PIB por habitante creció a una tasa de 0.95%, el crecimiento de la productividad del trabajo fue de 0.76%, y la diferencia fue aportada por un aumento en las tasas de participación de la población en la fuerza laboral, 0.18%. Véase Cuadro II.1. A partir de estos resultados se puede concluir lo siguiente: La productividad promedio del trabajo se ha estancado a partir de las reformas, misma que ha sido

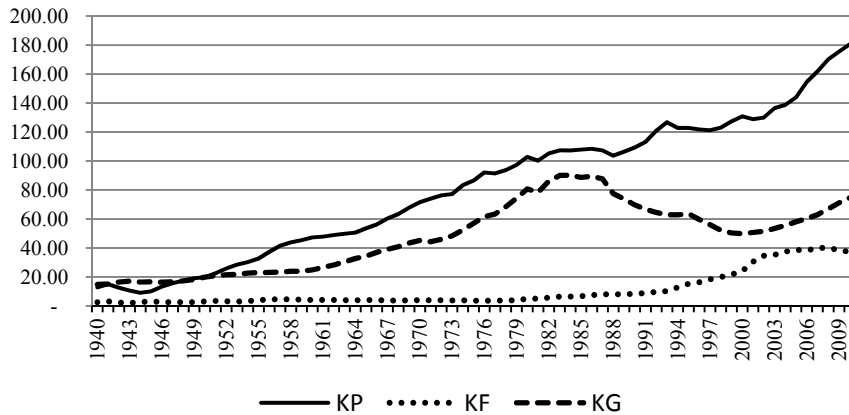


complementada por un incremento en la participación de la población en el empleo, para producir un PIB por habitante que crece ligeramente por arriba de la productividad del trabajo.

Resulta por lo tanto esencial investigar los determinantes de la productividad del trabajo, porque de ello depende fundamentalmente el ingreso por habitante, principal indicador del nivel de vida del país. En principio, el crecimiento de la productividad del trabajo depende de la tasa de crecimiento del capital privado y público que existe en la economía y de las externalidades que se generen en el proceso productivo.

En la Gráfica II.2 se presenta la evolución del capital real por trabajador: privado nacional (excluye capital extranjero), del gobierno, y extranjero para el período 1940-2010. Es claro que durante el período 1940-1982 el crecimiento de la inversión privada nacional y pública fue sostenido e intenso lo que produjo un crecimiento importante en el stock de capital. Es evidente también, que para el período 1983-2010, se registra un descenso de la inversión pública nacional lo que repercutió en un estancamiento del capital público durante esos años. También resulta relevante el aumento del capital privado nacional y extranjero por trabajador a partir de las reformas. Durante el período 1940-1982 el capital total nacional (privado y público) por trabajador crecieron a una tasa promedio anual de 5.01%, el capital extranjero a una tasa de 1.89% y el capital público a una tasa de 4.18%. En contraste, durante el período 1983-2010, el capital nacional por trabajador creció a una tasa promedio anual de 1.93%, el capital extranjero a una tasa de 6.51% y el capital público a una tasa de -0.70%.

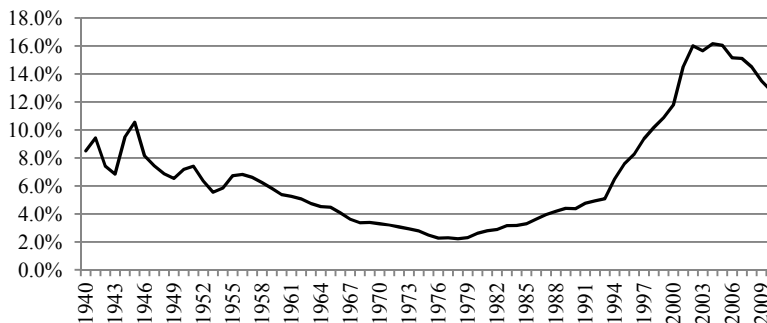
**Gráfica II.2**  
**CAPITAL POR TRABAJADOR, 1941-2010**  
(Miles de pesos de 2003)



KP: Capital privado nacional por trabajador, KF Capital extranjero por trabajador y KG: capital público por trabajador.  
Fuente: Cálculos propios a través del método de inventarios perpetuos y datos de Nacional Financiera, *La Economía Mexicana en Cifras* (1978); INEGI, *Estadísticas Históricas de México* (1999); Presidencia de la República, Informe de Gobierno, varios años. Véase Apéndice.

El estancamiento del crecimiento del capital nacional y la expansión del capital extranjero trajo consigo una recomposición del capital total con un mayor peso del capital extranjero.. Como se observa en la Gráfica II.3, de un máximo histórico de 10.5% en 1945 el porcentaje del capital extranjero se redujo consistentemente hasta alcanzar un mínimo histórico de 2.2% en 1978 para luego recuperarse en forma sostenida hasta alcanzar el 16.0% en 2002, para luego descender a 12.8% en 2010.

**Gráfica II.3**  
**CAPITAL EXTRANJERO COMO PORCENTAJE DEL CAPITAL TOTAL**



### **III. PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO E IDEOLOGÍA**

Con las reformas económicas emprendidas a partir del 1° de diciembre de 1982, se esperaba que con la apertura comercial, la reducción de la participación del Estado en la economía y la eliminación de barreras a la IED, se registrarían importantes aumentos en la productividad.

Según la teoría tradicional, la apertura comercial, además de generar ganancias de especialización, basadas en la ventaja comparativa, el libre comercio da origen a otros beneficios, los cuales se alcanzan a través de cuatro canales: a) la expansión de la demanda para las empresas nacionales, lo que equivale a la expansión del mercado y permite la plena realización de economías de escala; b) la disponibilidad de una mayor variedad de insumos a menores precios, que permite bajar los costos de producción y aumentar la productividad; y c) el aumento de la competencia que obliga a las empresas nacionales a disminuir costos y aumentar la productividad; la llamada “Eficiencia X”.

Además de la apertura comercial, con las reformas vino una reducción del papel del estado en la economía. Se vendió al capital privado la mayor parte de las empresas públicas, se desregularon muchos aspectos de la vida económica como los transportes y las instituciones financieras y se contrajo de manera drástica la inversión pública. El proceso de cambio incluyó la apertura del país a los mercados de capitales. Esta menor participación del estado en la economía partía del supuesto de que la inversión pública, era por definición, menos eficiente que la inversión privada y que la inversión pública competía con la inversión privada por los fondos prestables y porque además, se dedicaba a actividades que la inversión privada perfectamente podía realizar.

Con las reformas también se relajaron o eliminaron los obstáculos a la IED en cuanto a sectores en los que podía participar, exigencia de “contenido nacional” y porcentaje de participación de capital extranjero en las empresas mexicanas. Los argumentos centrales a favor de la eliminación de obstáculos a la IED fueron dos: a) La IED ayuda a cubrir las necesidades de financiación que tiene el país para sus inversiones en forma segura ya que la IED es más estable que otros flujos de inversiones

más volátiles; y b) La IED facilita la transferencia de tecnología. El argumento de la transferencia de tecnología por parte de la IED podría plantearse de la siguiente manera. Si la filial extranjera introduce nuevos productos o procesos en el mercado receptor, los trabajadores de esa empresa adquieren conocimientos que elevan el capital humano del país. A la vez, las empresas que son proveedoras, clientes e incluso competidores de las compañías extranjeras perciben indirectamente los efectos de la difusión tecnológica. Con ello una mayor participación de capitales extranjeros en la economía no sólo mejora el desempeño de la empresa que recibe la inversión, sino también el del resto de las empresas. En esta visión entre mayor sea la IED en el país receptor, mayor será la productividad, mayores serán las exportaciones, mayor el empleo formal, mayores serán las entradas de divisas, mayor será la inversión privada nacional y mayor será el ingreso por habitante.<sup>3</sup>

¿Cómo se explica que en México no se haya dado ese vínculo entre apertura comercial, aumento de inversión, aumentos de productividad y aumentos en el nivel de vida de sus habitantes? La respuesta a esta pregunta es simplemente, que esos vínculos no necesariamente existen, estos no están fundamentados ni por la teoría, ni por la evidencia empírica.

La teoría del comercio internacional no dice nada acerca de los efectos de la liberación comercial sobre la tasa de crecimiento del producto o de la productividad. Diferentes modelos, igualmente razonables, pueden producir resultados absolutamente opuestos, al respecto: Los efectos convencionales del comercio son una ganancia en el bienestar por una sola vez, y aunque esas ganancias se pueden acumular en el tiempo, no necesariamente colocan a la economía en una senda superior de eficiencia tecnológica. Los beneficios netos de un creciente comercio sobre el crecimiento económico no son necesariamente positivos, como lo demostraron Grossman y Helpman, y Young, entre otros. El trabajo empírico tampoco apoya la idea de que una mayor apertura lleva, en general, a

---

<sup>3</sup> Estas ventajas de la IED fueron tomada de Rafael Pampillón (19 Julio 2009). Economy Weblog.

una mayor tasa de crecimiento. Aunque numéricamente hablando la mayor parte de los trabajos empíricos apoyan la idea que el comercio promueve el crecimiento, estos trabajos son polémicos y están sujetos a una gran variedad de críticas. Muchos de estos estudios han encontrado una relación positiva entre el comercio y el ingreso, pero esta relación generalmente no es robusta. Existen problemas metodológicos y econométricos que explican estas limitaciones. Mucha de esta literatura consiste en el análisis de corte transversal para muchos países (con realidades muy distintas), donde el ingreso o el crecimiento del ingreso para varios países se correlaciona con alguna medida de “apertura”. El problema de estos trabajos precisamente radica en que estas medidas de apertura se construyen, en la mayor parte de los casos usando juicios cuantitativos y cualitativos que son muy discutibles. De hecho, el consenso es que no existe evidencia empírica sólida que establezca que la apertura comercial implica aumentos en la productividad, y en el ingreso per cápita. Como elocuentemente lo dice Rodrick: “.. no tenemos ninguna buena razón para esperar que la liberación comercial sea en términos generales buena para el desempeño tecnológico.”

¿Pero que podemos decir de la noción de que la IED es promotora de la eficiencia y de la difusión de las tecnologías? Que esta concepción tampoco tiene fundamento teórico o empírico. El sentido mismo que mueve a la IED es precisamente evitar la difusión de sus conocimientos industriales, por lo que esperar que el país anfitrión se beneficie de la mera presencia de la IED resulta ingenuo. Una razón del por qué las empresas multinacionales se han extendido tanto, es precisamente para utilizar al máximo su capital de conocimiento (que una vez creado el costo marginal de usarlo en otra planta es cero) evitando que estos intangibles puedan ser apropiados por otras empresas. En teoría esto se podría lograr mediante licencias, pero la posibilidad de prever todas las posibilidades y evitar “huecos” en los contratos, hace que en la mayor parte de los casos esta alternativa sea inviable y que por lo tanto las empresas innovadoras recurran a la inversión directa. En cuanto evidencia empírica, de presencia de externalidades positivas en los países anfitriones por la presencia de IED, ésta es muy

escasa. Como lo señala Rodrik: “La literatura sobre política económica está llena de extravagantes reclamos acerca de la existencia de derrames positivos derivados de la IED, pero la evidencia al respecto es muy austera.”

Smarzynska (2002) señala: “De hecho las dificultades asociadas con desenredar los diferentes efectos que entran en juego y las limitaciones de los datos evitan que los investigadores provean de evidencia concluyente de la existencia de externalidades positivas derivadas de la IED.” Ramirez (2006), trabajando a nivel macroeconómico estima la contribución de la IED a la productividad del trabajo y crecimiento en Chile de 1960-2000. Utiliza un modelo de corrección de errores (MCE) y encuentra que los flujos de IED tuvieron un efecto positivo y significativo sobre el crecimiento de la productividad del trabajo. Sin embargo sugiere que deben evitarse las políticas orientadas a atraer IED mediante subsidios generosos, concesiones fiscales, y pocas, o ninguna, restricción a las remesas de ganancias y dividendos ya que las remesas de ganancias y dividendos de la IED en Chile han crecido sustancialmente desde 1991, y que una vez que estas salidas se restan de las entradas brutas, la contribución de la IED a la financiación de la formación de capital privado en Chile se reduce significativamente. Herzer et al (2008). Trabajando también a nivel macroeconómico, realiza un estudio de causalidad de Granger para varios países y encuentra que casi ningún país muestra un efecto positivo de largo plazo entre la IED y el PIB por habitante. En los países donde si la encuentra, muestran una causalidad bidireccional, lo que significa que la IED podría generar el crecimiento así como que el crecimiento económico podría atraer a la inversión extranjera. Otros estudios sobre causalidad como los de Liu et al (2002) y Chakraborty y Nunnenkamp (2007) sólo encuentran causalidad bidireccional o simplemente no encuentran ninguna relación causal.

En el caso de México, Romo Murillo (2005) señala: “Resulta interesante resaltar que estos estudios encontraron evidencia de derramas utilizando datos de la década de 1970 cuando la economía mexicana estaba aún cerrada y altamente regulada. Análisis más recientes basados en datos a partir de

1985, así como técnicas econométricas más complejas, encuentran evidencia solo a favor de derramas de acceso a mercado, no de productividad” R. Soto C (2008) del Centro de Integración para la Industria Automotriz y Aeronáutica de Sonora, A.C., señala que “México ocupa un lugar preferencial tanto en el flujo de IED como en las preferencias de las grandes transnacionales, pero que sin embargo, el impacto a largo plazo de estas inversiones es muy limitado”. Jordaan (2005) trabajando con datos del sector manufacturero mexicano para 1993 encuentra que aunque existe evidencia de la existencia de externalidades inducidas por la IED en la industria manufacturera mexicana, estas son muy pequeñas. Nunnenkamp, y Alatorre (2007) se plantean la pregunta de si la IED en México ha mejorado la situación del empleo de los trabajadores menos calificados en el sector manufacturero. Estiman funciones de demanda laboral dinámicas para trabajadores no calificados y calificados, que incluyen a la IED como variable explicativa. Para sus estimaciones utilizan el método de MGM sugerido por Arellano y Bond (1991), con datos de 200 industrias para 13 años (1994-2006). Encuentran que la IED tiene un impacto significativamente positivo, aunque cuantitativamente modesto en la generación de empleo. Sus conclusiones no concuerdan con la concepción generalizada de que la IED emplea fundamentalmente empleados calificados. Sin embargo, el efecto positivo sobre el empleo de mano de obra no calificada, disminuye con el aumento de intensidad de calificación en las industrias manufactureras. Estos autores señalan que sus resultados ofrecen una lección de política importante, a saber, que los juicios generalizados sobre los efectos positivos sobre la generación de empleo de la IED no se justifican. Añaden que muchos partidarios y críticos de la IED tienen en común que ignoran la heterogeneidad de la IED. Para ellos el caso de México sugiere claramente que los efectos de la IED en el empleo dependen de muchos factores. Agregan que sus resultados ponen en cuestión la justificación de la actual euforia de los responsables de la política económica en México por atraer IED. Finalmente señalan que la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la financiación para el desarrollo parece haber creado expectativas excesivamente altas, no

menores en México, cuyos gobernantes organizaron esta Conferencia en 2002, alegando que la IED "es especialmente importante por su potencial para la transferencia de conocimientos y tecnología, crear puestos de trabajo,... y finalmente erradicar la pobreza mediante el crecimiento económico y desarrollo". Waldkirch (2008), trabajando a nivel de industria en México encuentra un efecto positivo de la IED en la productividad total de los factores (TFP). El efecto sobre los salarios es negativo o cero, en el mejor de los casos, lo que sugiere una divergencia entre productividad y salarios durante el periodo analizado (1994-2005). El efecto positivo de productividad proviene en gran parte de la IED de Estados Unidos en las industrias no maquiladoras, que reciben más de dos tercios de la IED total en las manufacturas. Según el autor, de acuerdo con las expectativas teóricas, la IED en las maquiladoras benefician a los trabajadores no calificados a expensas de los trabajadores calificados. Este efecto puede ser lo suficientemente fuerte como para amortiguar la desigualdad de los ingresos que se genera por la IED en el sector no maquilador. Finalmente el autor señala que las políticas que aumentan la apertura del país a la IED se refuerzan por los resultados encontrados por estos autores en el sentido de que hay evidencia de que una mayor presencia de IED aumenta la eficiencia. Sin embargo, advierten que no se puede afirmar que existe un efecto positivo sobre los salarios. Mendoza Osorio (2008) también realiza un estudio macroeconómico de los efectos de la IED sobre el crecimiento en México y encuentra que un aumento de uno por ciento en la IED conduce a un aumento de 0.08 por ciento del PIB, lo que refleja un efecto positivo, pero no sustancial como podría esperarse. Geijer (2008) analiza a nivel macroeconómico la relación entre IED y crecimiento, el autor se basa en un modelo de ajuste dinámico para estudiar la dependencia del  $\ln(PIB)$  per cápita del  $\ln(IED)$ . Utiliza datos de 1993 a 2007 de dos fuentes diferentes para contrastar los resultados. Reporta que el coeficiente de  $\ln(IED)$  y sus rezagos no son estadísticamente significativos al nivel de 5 por ciento. También realizar un análisis sin el término rezagado de IED, y encuentra que tampoco la variable es significativa.



#### IV. PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO E IED

Siguiendo a Zhang (2001), De Mello [1997] y Ramírez (2006), la productividad del trabajo puede derivarse a partir de una función de producción:

$$PIB = AL^a K_p^b K_f^c K_g^d \quad (IV.1)$$

Donde  $PIB$  es la producción total real,  $L$  es el empleo,  $K_p$  es el stock de capital privado,  $K_f$  es el capital extranjero y  $K_g$  el capital público;  $b$ ,  $c$  y  $d$  son respectivamente las participaciones del trabajo y los diferentes tipos de capital en el ingreso;  $A$  representa la eficiencia en la producción. También se supone que  $b$ ,  $c$  y  $d$  son menores que uno, de manera que existen rendimientos decrecientes del trabajo y de los diferentes tipos de capital. Expresando la ecuación (IV.1) en logaritmos obtenemos:

$$\ln(PIB) = \ln(A) + a \ln(L) + b \ln K_p + c \ln K_f + d \ln K_g \quad (IV.2)$$

Donde  $\ln(i)$  se refiera logaritmos naturales de  $i = PIB, A, L, K_p, K_f$  y  $K_g$ . Derivando la ecuación (IV.2) con respecto al tiempo obtenemos una expresión en términos de tasas de crecimiento:

$$g_Y = g_A + a g_L + b g_{K_p} + c g_{K_f} + d g_{K_g} \quad (IV.3)$$

Donde  $g_i$  es la tasa de crecimiento de  $i = PIB, A, L, K_p, K_f$  y  $K_g$ .

Finalmente para obtener una expresión para el crecimiento de la productividad del trabajo, restamos a ambos lados de la ecuación (IV.3) la expresión  $g_L$  y obtenemos:

$$g_Y - g_L = g_A + (a-1)g_L + b g_{K_p} + c g_{K_f} + d g_{K_g} \quad (IV.4)$$

Con esta operación, el signo del coeficiente de la variable  $g_L$  en la ecuación (IV.4) es negativo dado que  $a < 1$ .

## V. EL MODELO EMPIRICO

En esta sección comenzamos con el proceso de estimación del modelo de crecimiento de la productividad del trabajo (y por lo tanto del crecimiento económico). La ecuación (IV.4) puede ser reescrita como:

$$\Delta \ln PIB_t - \Delta l_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta \ln l_t + \beta_2 \Delta \ln k_{p,t} + \beta_3 \Delta \ln k_{f,t} + \beta_4 \Delta \ln k_{g,t} + \varepsilon_t \quad (\text{V.1})$$

Donde  $\Delta$  representa incrementos. El signo de  $\beta_1$  se espera que sea negativo y los de  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  y  $\beta_4$  se espera que sean todos positivos.

Para la estimación del modelo V.1 utilizamos series anuales de PIB, empleo, formación bruta de capital fijo privado total, formación bruta de capital fijo público, e IED. Estos datos se obtuvieron de Nacional Financiera, *La Economía Mexicana en Cifras* (1978); INEGI, *Estadísticas Históricas de México* (1999); Presidencia de la República, Informe de Gobierno, varios años; y del Banco de México, base de datos en línea. Para transformar los montos de IED desde dólares corrientes a pesos de 2003, se utilizó el índice de precios al productor de EUA y el tipo de cambio peso-dólar mediados de 2003. El tipo de cambio se obtuvo de la base de datos del Banco de México y el índice de precios al productor de Estados Unidos se obtuvo de la base de datos en línea del Banco de la Reserva Federal de San Louis Missouri (Federal Reserve Economic Data, FRED). Los datos económicos se expresan en miles de pesos de 2003 y el empleo en miles de trabajadores. La inversión privada nacional se obtuvo restando a la inversión privada total los montos de IED. Las demás cifras de inversión se obtuvieron directamente de los datos. Con esta información se procedió a calcular los montos de capital de cada tipo, utilizando para ello el método de inventarios perpetuos, el cuál se describe en el apéndice. Con todo esto se construyeron las series utilizadas para la estimación del modelo, las cuales son: PIB, productividad del trabajo ( $PIB/L$ ), trabajo ( $L$ ), capital privado nacional ( $K_p$ ), capital extranjero ( $K_f$ ) y capital público ( $K_g$ ).

En el Cuadro V.1 y V.2 aparecen las pruebas de raíces unitarias usando la Prueba Philips-Perron para las cinco series anuales expresadas en logaritmos para el período 1940-2010. Estas pruebas indican que todas las series tienen el mismo nivel de integración, todas son I(1).

**Cuadro V.1**  
**PRUEBA PHILIPS-PERRON (PP) EN NIVELES**

Variables	Intercepto	Con intercepto y tendencia	Sin tendencia ni intercepto
$\ln(PIB)$	-3.894	0.213	7.460
$\ln(PIB/L)$	-2.619	-0.399	4.337
$\ln(L)$	-2.844	-0.869	8.876
$\ln(K_p)$	-2.063	-1.106	5.161
$\ln(K_f)$	0.803	-1.299	5.189
$\ln(K_g)$	-1.833	-0.944	3.867

**Nota:** los valores críticos de la prueba PP con intercepto, con tendencia e intercepto y sin tendencia ni intercepto a los niveles de significancia 1%, 5% y 10% son respectivamente: -3.527, 2.904, -2.589; -4.095, -3.475, -3.165; -2.598, -1.946, -1.614.

**Cuadro V.2**  
**PRUEBA PHILIPS-PERRON (PP) EN PRIMERAS DIFERENCIAS**

Variables	Intercepto	Con intercepto y tendencia	Sin tendencia ni intercepto
$\ln(PIB)$	-6.977	-8.120	-3.341
$\ln(PIB/L)$	-9.055	-9.736	-7.488
$\ln(L)$	-7.263	-8.122	-3.746
$\ln(K_p)$	-4.663	-4.563	-3.465
$\ln(K_f)$	-6.535	-6.726	-5.180
$\ln(K_g)$	-2.609	-2.819	-1.552

**Nota:** los valores críticos de la prueba PP con intercepto, con tendencia e intercepto y sin tendencia ni intercepto a los niveles de significancia 1%, 5% y 10% son respectivamente: -3.529, -2.904, -2.590; -4.097, -3.476, -3.166; -2.599, -1.946, -1.614.

Dado que las variables están integradas de orden I(1) es necesario determinar si existe una relación estable en niveles entre las variables. Esta necesidad surge debido a que cuando sacamos primeras diferencias a los logaritmos de las variables, perdemos información con respecto a las propiedades de largo plazo del modelo propuesto. Para conservar esta importante parte de la información adoptamos la técnica de cointegración multivariada de Johansen Juselius (1990) para probar cointegración. El examen de las series de todas las variables nos sugiere que la especificación de la prueba de la cointegración, debe incluir una tendencia determinística en los datos (modelo iii). El vector que se analiza es  $[\ln(PIB), \ln(l), \ln(K_p), \ln(K_f), \ln(K_g)]$ . El Cuadro V.3 muestra los resultados de las pruebas de Johansen Juselius. El método de Johansen sugiere dos estadísticos para determinar

el número de vectores de cointegración: el estadístico de la traza y la prueba del máximo eigenvalor. Los valores críticos apropiados para la prueba son los de Osterwald Lennum (1992). Las hipótesis nula y alternativa son probadas usando estos estadísticos. Entre las cinco variables existe la posibilidad cero, uno, dos, tres, y cuatro vectores de cointegración. Comenzando con la prueba de la traza para la hipótesis nula de cero vectores de cointegración ( $r=0$ ), contra la alternativa de un vector de cointegración ( $r>0$ ), se rechaza la hipótesis nula. Luego la hipótesis nula de  $r \leq 1$ ,  $r \leq 2$ ,  $r \leq 3$  contra las alternativas de uno o más vectores de cointegración ( $r > 1$ ), ( $r > 2$ ) y ( $r > 3$ ) las hipótesis son rechazadas a un nivel de significancia del 0.05, esto es, la prueba de la traza indica que existen tres vectores de cointegración. La prueba de máximo eigenvalor es similar a los resultados de los estadísticos de la traza. La hipótesis nula de  $r=0$  (no hay cointegración) es rechazada a favor de la hipótesis alternativa  $r=1$ . La hipótesis  $r=1$ , también se rechaza a favor de la hipótesis alternativa de  $r=2$ . Las hipótesis de  $r=3$  y  $r=4$  tampoco pueden ser rechazadas Finalmente se prueba la hipótesis nula de  $r=5$  no puede rechazarse en favor de la alternativa de  $r=4$ . Los resultados de esta prueba sugieren que existen cuatro relaciones de equilibrio de largo plazo entre las variables. Más de una relación de cointegración implica mayor estabilidad en el sistema.

**Cuadro V.3**  
**PRUEBAS DE COINTEGRACIÓN UTILIZANDO EL MÉTODO DE JOHANSEN Y JUSELIUS**

Hipótesis Nula	Hipótesis Alternativa	Valor de la Traza	Valor Critico 95%
$r=0$	$r > 0$	113.15	69.82
$r \leq 1$	$r > 1$	62.17	47.86
$r \leq 2$	$r > 2$	38.11	29.80
$r \leq 3$	$r > 3$	16.86	15.49
$r \leq 4$	$r > 4$	2.17	3.84
Prueba Max $\lambda$	Prueba Max $\lambda$	Prueba Max $\lambda$	Valor Critico 95%
$r=0$	$r = 1$	50.98	33.88
$r=1$	$r = 2$	24.06	27.58
$r=2$	$r = 3$	21.26	21.13
$r=3$	$r = 4$	14.69	14.26
$r=4$	$r = 5$	2.17	3.84

**Nota:** 'r' se refiere al número de vectores de cointegración.

La prueba de cointegración de Johansen sugiere que la hipótesis de no cointegración vectorial puede ser rechazada por lo menos al nivel de cinco por ciento, sugiriendo así la presencia de al menos una ecuación cointegración desde la cual pueden obtenerse los residuos (término “*tce*”) para medir las desviaciones del nivel observado de la productividad del trabajo del nivel basado en la relación de largo plazo. La presencia de una relación cointegración entre las variables en niveles, justifica la utilización de que un modelo de corrección de errores (ce); es decir, un modelo que combina las propiedades de corto plazo de las relaciones económicas, en forma de diferencias, como el planteado en la ecuación (V.1), con la información de largo plazo de los datos, en forma de nivel proporcionada por la prueba de Johansen. De esta manera agregamos a la ecuación (V.1) el término de corrección de errores (*tce*):

$$\Delta y_t - \Delta l_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta l_t + \beta_2 \Delta k_{p,t} + \beta_3 \Delta k_{f,t} + \beta_4 \Delta k_{g,t} + \beta_5 tce + \varepsilon_t \quad (V.2)$$

Antes de intentar estimar la ecuación (V.2) para el período 1940-1982, debemos tomar en cuenta los grandes cambios estructurales que se dieron a partir de 1982. Aunque tenemos conocimiento de los años en que se dio el cambio estructural decidimos que los datos determinaran el periodo de quiebre y los periodos a analizar.

## VI. DETECCIÓN DEL CAMBIO ESTRUCTURAL

La ecuación (IV.2) como han sido formulada, exhibe relaciones ex ante. Al remplazar  $\ln(PIB)^*$ , en la ecuación (IV.2) por el logaritmo del PIB observado implica un ajuste instantáneo a cambios en el la cantidad de trabajo y capital de diferentes tipos. Este supuesto restrictivo puede ser relajado incorporando un proceso de ajuste parcial para la función de producción en el modelo. En esta formulación, el logaritmo del PIB en el período  $t$  se relaciona con el nivel del logaritmo del PIB observado en el período anterior.

$$\Delta \ln(PIB)_t = \ln(PIB)_t - \ln(PIB)_{t-1} = \lambda (\ln(PIB)_t^* - \ln(PIB)_{t-1}), \quad 0 \leq \lambda \leq 1 \quad (VI.1)$$

Donde  $\ln(PIB)_t^*$  es el logaritmo del PIB óptimo en el tiempo  $t$  y  $\lambda$  es el coeficiente de ajuste. Al sustituir la ecuación (IV.2) en (VI.1), la ecuación dinámica de la función de producción se convierte en:

$$\ln(PIB)_t = \lambda\alpha_0 + \lambda\alpha_1 \ln(L) + \lambda\alpha_2 \ln(K_p) + \lambda\alpha_3 \ln(K_f) + \lambda\alpha_4 \ln(K_g) + (1 - \lambda)\ln(PIB)_{t-1} + \lambda\varepsilon_t \quad (VI.2)$$

El impacto de largo plazo de los cambios en los factores se obtienen calculando dividiendo los coeficientes de la regresión por  $\lambda$ . Para mayor detalle sobre rezagos distribuidos véase Judge et al. (1988). Con estos antecedentes estimamos<sup>4</sup> la ecuación VI.2 para el período 1940-2010; los resultados son los siguientes:

$$\ln(PIB)_t = 0.150 \ln(L) + 0.041 \ln(K_p) - 0.027 \ln(K_f) - 0.027 \ln(K_g) + 0.911 \ln(PIB)_{t-1} \quad (VII.3)$$

(2.52)            (2.44)            (-4.10)            (-1.18)            (16.13)

$n=70$ , después de ajustes.  $R^2 = 0.999$ ,  $\bar{R}^2 = 0.999$ ; DW:<sup>5</sup> 2.023. Los estadísticos  $t$  aparecen en paréntesis La prueba  $PP$  de los residuos, en sus tres variantes, confirma que estos son estacionarios, esto es, las series están cointegradas. El valor de  $\lambda$  es:  $1-0.911 = \mathbf{0.089}$ .

Hecho esto procedemos a detectar si hubo cambio estructural. Para esto aplicamos el método desarrollado por Kim, Jae-Uoung (2000). El método consiste en tres formas diferentes de manejar el problema de la fecha del quiebre cuando ésta es desconocida. Primero la prueba del “máximo de la prueba Chow” considerada en Davies (1977), Hawkins (1987), Kim y Siegmund (1989) y Andrews (1993). Segundo “el promedio de los resultados de las pruebas” desarrollado por Hansen (1991) y tercero la “prueba del promedio exponencial” desarrollada por Andrews y Ploberger (1994).

La hipótesis nula  $H_0$  es que el residuo mantiene estacionariedad o persistencia constante a través del periodo maestra. La hipótesis alternativa  $H_1$  es que  $e_t$  mantiene estacionariedad de persistencia

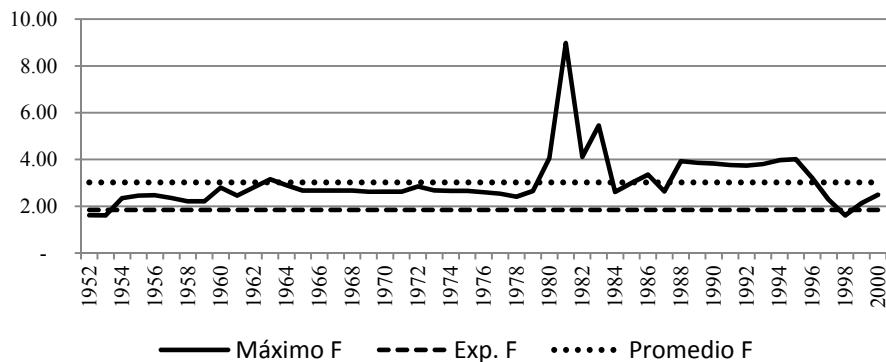
<sup>4</sup> Estimado por MCO y corregido por heterocedasticidad utilizando el método de White.

<sup>5</sup> Inder (1984) muestra que el poder del estadístico Durbin Watson para probar la ausencia de autocorrelacion serial de primer orden es generalmente mayor que el estadístico Durbin  $h$  en muestras finitas. Véase también King and Wu (1991) y Rayner (1994) sobre el poder del estadístico Durbin Watson en presencia de variables endógenas rezagadas. Adicionalmente el estadístico Durbin Watson nos sirve como indicador de la estacionariedad de los residuos; esto es de cointegración entre las variables. Véase Sargan and Bhargava (1983).

constante hasta cierto momento, después del cual se convierte en un proceso de más alta persistencia tal como raíz unitaria.

A continuación aplicamos el método desarrollado por Kim, Jae-Uoung (2000) para probar la hipótesis de persistencia en la especificación de la función producción agregada. Para que la hipótesis de persistencia no se viole,  $e_t$  debe de mantener el mismo proceso estacionario durante todo el periodo. El paso siguiente es verificar si esto ocurre, y si esto no es así, determinar la fecha de quiebre. Utilizando los resultados de la regresión (VII.3) los resultados de las pruebas se muestran en la Gráfica VI.1 y en el cuadro complementario, de donde se desprende que existe un claro punto de quiebre en 1981. Este punto de quiebre concuerda con el observado en la Gráfica II.1. Apoyándonos en estos resultados decidimos correr el modelo para dos periodos, uno para el periodo 1940 -1980 y otro para el periodo 1984-2010.

**Gráfica VI.1**  
**CAMBIO ESTRUCTURAL (1941-2010)**



Prueba de quiebre de punto desconocido: Quandt-Andrews  
 Hipótesis nula: No hay puntos de quiebre con 15% de datos recortados  
 Regresores variables: En todas las ecuaciones.  
 Muestra de las ecuaciones: 1941 2010  
 Muestra de la muestra 1952 2000  
 Número de rompimientos comparados: 49

Estadísticos	Valor	Prob.
Estadístico Máximo LR F- (1981)	8.975	0.000
Estadístico Exp. LR F	0.838	0.003
Estadístico Prom. LR F	1.593	0.008

**Nota:** probabilidades calculadas usando el método Hansen (1997)

## VII. APLICACIÓN DEL MODELO DE CORRECCIÓN DE ERRORES.

a) Período 1940-1980. Comenzamos proponiendo una versión del modelo de corrección de errores (tal como aparece en la ecuación V.2) pero añadiendo cuatro variables dicotómicas para lograr normalidad en los residuos<sup>6</sup>, la ecuación propuesta es la siguiente:

$$\Delta y_t - \Delta l_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta l_t + \beta_2 \Delta k_{p,t} + \beta_3 \Delta k_{f,t} + \beta_4 \Delta k_{g,t} + \beta_5 tce + \beta_6 d1 + \beta_7 d2 + \beta_8 d3 + \beta_9 d4 + \varepsilon_t \quad (\text{VII.1})$$

Al estimar esta ecuación por MCO llegamos a los resultados que aparecen en el cuadro VII.1:<sup>7</sup>

**Cuadro VII.1**  
**VARIABLE DEPENDIENTE:  $\Delta y_t - \Delta l_t$**

Variable	Coefficiente	Estadístico <i>t</i>
$\Delta l_t$	-0.189	-1.048
$\Delta k_{p,t}$	0.057	2.210
$\Delta k_{f,t}$	0.107	5.090
$\Delta k_{g,t}$	0.381	5.991
<i>tce</i>	0.463	5.682
<i>d1</i>	-0.045	-3.215
<i>d2</i>	-0.033	-2.324
<i>d3</i>	0.047	3.363
<i>d4</i>	-0.033	-2.387

n=40 después de ajustes.  $R^2 = 0.71$ ,  $\bar{R}^2 = 0.64$ ; DW: 1.89. Criterio de información de Akaike: -5.61. En la prueba de normalidad de los residuos, el coeficiente Jarque Bera fue JB=0.999, con probabilidad de 0.607 y valor de curtosis de 2.364. La prueba RESET de Ramsey de linealidad arrojó el resultado siguiente:  $F: 1.399 < F_{(1,27)} = 4.20$  al nivel de 5% de significancia, con lo que no se puede rechazar la hipótesis nula de linealidad en la ecuación de regresión. La prueba de heterocedasticidad Breusch-Pagan-Godfrey nos da un estadístico  $F$  de  $1.234 < F_{(7,28)} = 2.21$  con lo cual podemos rechazar la hipótesis nula de presencia de heterocedasticidad.

Adicionalmente se realizó la prueba PP a los residuos de la regresión para comprobar que los residuos sean estacionarios. Los resultados aparecen en el Cuadro VII.2:

**Cuadro VII. 2**  
**PRUEBA PHILIPS-PERRON (PP) EN NIVELES**

Variabes	Intercepto	Con intercepto y tendencia	Sin tendencia ni intercepto
$\hat{\varepsilon}$	-5.858	-6.120	-5.913

**Nota:** los valores críticos de la prueba PP con intercepto, con tendencia e intercepto y sin tendencia ni intercepto a los niveles de significancia 1%, 5% y 10% son respectivamente; -3.610, -2.939, -2.608; -4.212, -3.530, -3.196; -2.626, -1.950, -1.612.

<sup>6</sup> *d1*: 1945=1, *d2*: 1947=1, *d3*: 1954:1 y *d4*: 1969=1.

<sup>7</sup> En la estimación se intentaron diferentes rezagos de las variables  $\Delta k_{f,t}$  y  $\Delta k_{g,t}$  para intentar capturar posibles externalidades de estas variables sobre el crecimiento de la productividad del trabajo, sin embargo en todos los casos los coeficientes no resultaron significativas, o con el signo contrario. Véase Ramírez (2006).



b) Período 1984-2010. El paso siguiente es estimar una versión del modelo de la ecuación VI.2 para el período reciente. También se agregaron variables dicotómicas para lograr normalidad en los residuos, para esta estimación se agregaron tres<sup>8</sup>:

$$\Delta y_t - \Delta l_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta l_t + \beta_2 \Delta k_{p,t} + \beta_3 \Delta k_{f,t} + \beta_4 \Delta k_{g,t} + \beta_5 tce + \beta_6 d1 + \beta_7 d2 + \beta_8 d3 + \varepsilon_t \quad (\text{VII.2})$$

Al estimar la ecuación VII.2 por MCO para el período 1984-2010 se obtuvieron los resultados que aparecen en el cuadro VII.3:<sup>9</sup>

**Cuadro VII.3**  
**VARIABLE DEPENDIENTE:  $\Delta y_t - \Delta l_t$**

Variable	Coefficiente	Estadístico t
Constante	-0.006	-0.731
$\Delta l_t$	-0.221	-2.017
$\Delta k_{p,t}$	0.314	2.804
$\Delta k_{f,t}$	0.102	1.807
$\Delta k_{g,t}$	-0.115	-1.227
tce	0.237	1.849
d1	-0.094	-7.531
d2	-0.060	-3.820
d3	0.043	3.154

n=27, después de ajustes.  $R^2 = 0.89$ ,  $\bar{R}^2 = 0.84$ ; DW: 2.10, los estadísticos t son todos significativos al menos al nivel de significancia del 10% excepto el intercepto y el estimado de la variable del capital público. F: 18.49 Prob(estadístico F: 000). Criterio de información de Akaike: -5.87. En la prueba de normalidad de los residuos, el coeficiente Jarque Bera fue JB=0.852, con probabilidad de 0.653 y valor de curtosis de 2.53. La prueba RESET de Ramsey de linealidad arroja el siguiente resultado:  $F: 1.756 < F(1,17) = 4.45$  al nivel de 5% de significancia con lo que no se puede rechazar la hipótesis nula de linealidad en la ecuación de regresión. La prueba de Heterocedasticidad Breusch-Pagan-Godfrey arroja los siguientes resultados:  $F: 1.691 < F(8,18) = 2.51$  por lo que no se puede rechazar la hipótesis de homocedasticidad.

También se realizó la prueba PP a los residuos de la regresión para comprobar que los residuos fueran estacionarios. Los resultados aparecen en el Cuadro VII.4:

**Cuadro VII.4**  
**PRUEBA PHILIPS-PERRON (PP) EN NIVELES**

Variables	Intercepto	Con intercepto y tendencia	Sin tendencia ni intercepto
$\hat{\varepsilon}$	-5.164	-5.111	-5.276

**Nota:** los valores críticos de la prueba PP con intercepto, con tendencia e intercepto y sin tendencia ni intercepto a los niveles de significancia 1%, 5% y 10% son respectivamente: -3.711, -2.981, -2.630; -4.356, -3.595, -3.233; -2.657, -1.954, -1.609.

<sup>8</sup> d1: 1988=1, d2: 2009=1 y d3: 2010=1.

<sup>9</sup> En esta estimación también se intentaron diferentes rezagos de las variables  $\Delta k_{f,t}$  y  $\Delta k_{g,t}$  para intentar capturar posibles externalidades de estas variables sobre el crecimiento de la productividad del trabajo, sin embargo tampoco se encontraron coeficientes significativos, o con el signo apropiado.

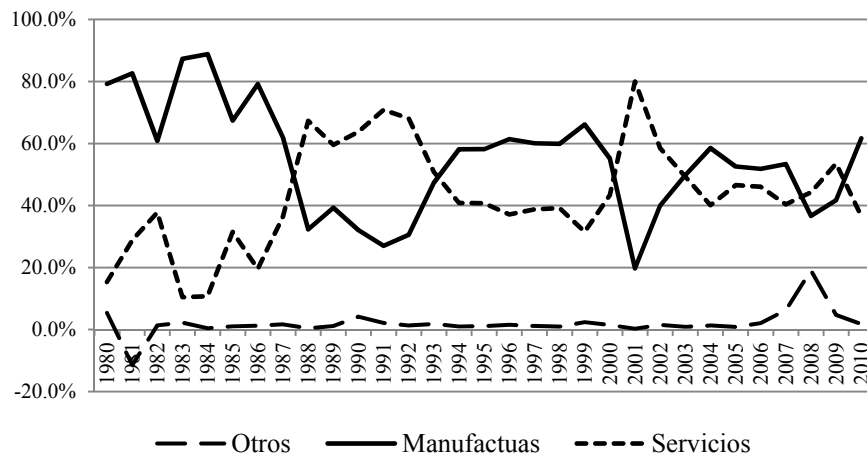
## VIII. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

De acuerdo con el cuadro VII.1 durante el período 1945-1980 el motor del crecimiento (de la productividad del trabajo) fue el capital público con una elasticidad de 6.68 veces mayor que la del capital privado y 3.56 veces mayor que la del capital extranjero. Por su parte el capital extranjero registro una elasticidad casi el doble que la del capital privado nacional. Esto podría ser el resultado de la existencia de externalidades derivadas de factores estructurales tales como los requisitos “contenido nacional”, compromisos de exportación y de la obligación de asociarse con capital nacional hasta por un máximo de 49% del capital de la empresa; estos requisitos presumiblemente permitieron mayores derramas tecnológicas tanto verticales como horizontales. No obstante la contribución de la inversión extranjera al crecimiento durante este período, fue el capital público el motor indiscutible del crecimiento económico.

En contraste durante el período 1984-2010 el capital público no jugó un papel significativo en el crecimiento económico (de hecho encontramos un efecto negativo aunque, individualmente, estadísticamente no significativo), véase Cuadro VII.3. Por su parte, el capital extranjero aunque mantiene un efecto positivo sobre la productividad del trabajo y el crecimiento, su impacto se redujo considerablemente con respecto a la inversión privada nacional. Esto es, el capital extranjero tuvo un impacto de casi la mitad del impacto del capital privado nacional sobre el crecimiento, lo que contrasta con el impacto relativo registrado durante el período 1940-1980. Este resultado puede explicarse por el hecho de que en la nueva estrategia seguida por el gobierno, la IED genera muy pocas externalidades. Bajo la nueva estructura económica se producen pocas externalidades porque se generan muy pocos encadenamientos con el resto de la economía, debido en gran medida a la eliminación del requisito de contenido nacional, lo que permite a la IED orientarse a realizar las etapas mano de obra intensivas de procesos de fragmentación integrados; también porque en años recientes la IED se ubica crecientemente en los servicios y otros sectores

donde, por la naturaleza de estas actividades, existen pocos encadenamientos,<sup>10</sup> véase Gráfica VIII.1. También estas externalidades se vieron limitadas por la eliminación de la necesidad de asociación entre el capital nacional y el capital extranjero, limitando con esto, la propagación de la tecnología

**Gráfica VIII.1**  
**DESTINO SECTORIAL DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA**



Otros: Agropecuarias y extractivas. Servicios: Comercio, servicios, electricidad, agua, construcción, transportes, comunicaciones, servicios financieros.

Nota: Las cifras con signo negativo indican desinversión.

**Fuente:** Banco de México, Informe Anual e Indicadores del Sector Externo. SECOFI, Dirección General de Inversiones Extranjeras. INEGI. Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos (varios años). Secretaría de Economía, Dirección General de Inversión Extranjera ([www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx)). Anexo Estadístico del Cuarto Informe de Gobierno, Presidencia de la República, Setiembre de 2010.

De los resultados obtenidos se desprende que durante el período pos reformas, el capital privado nacional fue el principal motor del crecimiento. Lo que nos lleva a plantearnos que el escaso crecimiento de la productividad del trabajo y por tanto del crecimiento económico registrado durante este período lo debemos buscar en el escaso dinamismo del sector privado nacional para invertir. Esto resulta irónico porque el objetivo de las reformas era precisamente liberar el potencial del sector privado para invertir.

<sup>10</sup> Un hecho destacable es que a partir de la apertura comercial y la firma de tratados de libre comercio, la inversión extranjera directa en lugar de concentrarse como se esperaba, en los sectores comerciables como la agricultura y las manufacturas, con el fin de aprovechar las ventajas comparativas y la apertura de mercados externos para convertir al país en una plataforma exportadora, la IED ha perdido participación en estos sectores y se ha dirigido en forma creciente, hacia sectores no comerciables, como el comercio y los servicios.

Las consideraciones anteriores nos llevan a concluir que, las expectativas iniciales de los hacedores de la política en México, acerca de que la apertura del país al comercio y a la IED, por sí solas, nos llevarían a aumentos generalizados de productividad y en el nivel de vida de los mexicanos, carecían de fundamento. Para corregir la falta de competitividad de la economía mexicana se requiere responder a una serie de preguntas ¿Por qué el sector privado no invierte lo suficiente? ¿Por falta de recursos o por falta de oportunidades de inversión? En este sentido Puyana y Romero (2010) consideran que la respuesta es lo segundo. Si este fuera el caso, ¿la falta de oportunidades de inversión se debe a las reformas iniciadas hace casi tres décadas? Y si esto fuera así ¿convendría y se podrían reformar las reformas? También conviene preguntarse ¿debe seguirse utilizando en el discurso político los montos recibidos de IED como el principal indicador del buen manejo de la economía, o el indicador debería de ser la cantidad total de inversión que se está realizando? Esperamos con este trabajo contribuir al debate.

## **VIII. CONCLUSIONES.**

En este trabajo se analizó el impacto de la inversión extranjera directa sobre la productividad del trabajo para el período 1940-2010. Se planteó una función producción que relaciona el producto agregado con el trabajo, y capital de tres tipos: privado nacional, extranjero y público. Se realizaron pruebas de estacionariedad a las variables y se obtuvo que todas son  $I(1)$ , lo que permitió hacer un análisis de cointegración, centrándose más de un vector de cointegración. De la función de producción en niveles se obtuvo una relación en términos de tasas de crecimiento y dado que las variables en niveles están cointegradas se agregó un término de corrección de errores. Antes de intentar estimar la ecuación de la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo para el período 1940-2010 se realizó una prueba de cambio estructural, la cual nos indica la imposibilidad de realizar una estimación para todo el período, dado que se registró un cambio estructural en 1981.

Con estos resultados se estimaron dos modelos de corrección de errores, uno para el período 1940-1980 y otro para el período 1984-2010. En ambas estimaciones se encuentra un efecto positivo del capital fijo extranjero (acumulación de IED), privado nacional y público, sobre la productividad del trabajo, pero con muy diferentes valores, lo que refleja la importancia de la estructura para determinar el impacto de la IED. En el primer período el crecimiento está liderado por la inversión pública, pero también se encuentra que el impacto de la inversión extranjera sobre la productividad del trabajo es mayor que el de la privada nacional (lo que indica una clara presencia de externalidades, facilitadas por factores estructurales tales como: el requisito de contenido nacional, la obligación de asociarse con inversionistas nacionales hasta en un 49%, compromisos de exportación, etc.). En el segundo período la inversión pública es insignificante, el crecimiento es liderado por la inversión privada nacional y sorprendentemente se registra un efecto muy reducido de la inversión extranjera, lo que podría deberse precisamente al cambio estructural, el cual permite que la propiedad de la empresa sea totalmente extranjera y que no haya capital nacional en la empresas que pudiera beneficiarse de esa asociación, también a que en el nuevo modelo no se requiere contenido nacional, lo que desestimula los posibles encadenamientos.

## Referencias:

- Andrews, D.W.K. (1993). "Test For Parameter Instability And Structural Change With Unknown Change Point", *Econometrica. Journal of the Econometric Society*, No. 61, Econometric Society, Menasha.
- Andrews, D.W.K., Ploberger, W. (1994). "Optimal Tests When A Nuisance Parameter Is Present Only Under The Alternative". *Econometrica. Journal of the Econometric Society*, No. 62, Econometric Society, Menasha.
- Arellano, Manuel, and Stephen Bond (1991). Some Test of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *Review of Economic Studies* 58 (194): 277 – 297.
- Ben-David, Dan. 1993. "Equalizing Exchange: Trade Liberalization and Income Convergence" *Quarterly Journal of Economics*, 108(3).
- Berg, Andrew and Anne Krueger. 2003. Trade, Growth, and Poverty: A selective Survey. IMF Working Paper. WP/03/30.
- Bergoing, R., P. Kehoe, T. Kehoe y R. Soto (2002), "A Decade Lost and Found: Mexico and Chile in the 1980s", *Review of Economic Dynamics*, 5, pp. 166-205.
- Blázquez, J., y J. Santiso (2004), "Mexico: Is it an Ex-Emerging Market", *J. Lat. Amer. Stud.* 36, pp. 297-318.
- Borensztein, E., De Gregorio, J., Lee, J-W., 1998. How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth? *Journal of International Economics* 45, 115-35.
- Brunner, Allan D. 2003. "The Long-Run Effects of Trade on Income and Income Growth." IMF Working Paper: WP/03/37.
- Coatsworth, John H., (1990), *Los Orígenes del Atraso*, Alianza Editorial Mexicana.
- Davies, R.B., (1977), "Hypothesis Testing When A Nuisance Parameter Is Present Under The Alternative". *Biometrika: a journal for the statistical study of biological problems*, No. 64, Oxford Journals University Press, Massachusetts.
- Deardoff, Alan, "Fragmentation across Cones" en *Fragmentation: new production patterns in the world economy*, England, Oxford University, 2001
- De Mello, Jr., L. R. Foreign Direct Investment in Developing Countries and Growth: A Selective Survey. *Journal of Development Studies*, October 1997, 1-34.
- De Mello, L.R., 1999. Foreign Direct Investment-Led Growth: Evidence from Time Series and Panel Data. *Oxford Economic Papers* 51, 133-51.
- Dollar, David. 1992. "Outward-Oriented Developing Economies Really Do Grow More Rapidly: Evidence from 95 LDCs, 1976-85," *Economic Development and Cultural Change*, 523- 544.
- Geijer, Karl (2008), *Foreign Direct Investment in Mexico: Possible Effects on the Economic Growth*. Master's Thesis. Supervisor: Chuan-Zhong Li. Department of Economics. Uppsala University.
- Grossman G. M., y Helpman, E. 1991. *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge Mass.: MIT Press.
- Hansen, B.E. (1991), *Testing For Structural Change Of Unknown Form In Models With Nonstationary Regressors* Mimeo. Department of Economics, University of Rochester.
- Hawkins, D.L., (1987) "A Test For Change Point In A Parametric Model Based On A Maximum Wald-Type Statistics". *Sankhya*, No. 49, Indian Statistical Institute, Calcutta.
- Inder, B. A. (1984). "Finite-sample power of tests for autocorrelation in models containing lagged dependent variables," *Economics Letters*, Volume 14, Issues 2-3.

Johansen, Sand y Juselius, K. (1990). "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Applications to Demand for Money", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, Vol. 52, B. Blackwell, Oxford.

Jordaan, Jacob A. (2005) Determinants of FDI-induced externalities: New empirical evidence for Mexican manufacturing industries. Department of Geography and Environment. London School of Economics. ISBN 0 7530 1802.

Judge, G. G., R. C. Hill, W. E. Griffiths, H. Lutkepahl and T. C. Lee, Introduction to the Theory and Practice of Econometrics, 2nd edition, John Wiley & Sons, Brisbane, 1988.

Kim, Jae-Young (2000). "Detection of Change in Persistence of a linear Time Series" Journal of Econometrics, 95, North Holland, Amsterdam.

King, Maxwell L. and Ping X. Wu (1991) Small-disturbance asymptotics and the Durbin-Watson and related tests in the dynamic regression model Journal of Econometrics Volume 47, Issue 1, January.

Kim, H.J., Siegmund, D. (1989). "The Likelihood Ratio Test For A Change Point In A Simple Linear Regression", Biométrie: a journal for the statistical study of biological problems, No. 76, Oxford Journals University Press, Massachusetts.

Loría E. y L. de Jesús (2007), Los Acervos De Capital De México, Una estimación, 1980.I-2004.IV. El Trimestre Económico, vol. LXXIV (2), núm. 294, abril-junio de 2007, pp. 475-485

Martin, Ralf (2002). "Building the capital stock", CeRiBA

Mendoza Osorio, Gerardo; (2008). Foreign Direct Investment and Economic Growth in México : An Empirical Analysis, University essay from Högskolan i Skövde/Institutionen för teknik och samhälle.

Nunnenkamp, Peter, José Eduardo Alatorre Bremont y Waldkirch, Andreas (2007), FDI in Mexico: An Empirical Assessment of Employment Effects. Kiel Institute for the World Economy Duesternbrooker Weg 120 D-24105 Kiel (Germany)

Osterwald-Lenum, M. (1992) 'A note with quantiles of the asymptotic distribution of the maximum likelihood cointegration rank test statistics: four cases.' Oxford Bulletin of Economics and Statistics 54, 461-72

Pampillón, Rafael (19 Julio 2009). Economy Weblog.

Puyana, Alicia y José Romero (2005), La maquila (fragmentación de los procesos productivos) y su impacto sobre las remuneraciones a los factores. Revista Problemas del Desarrollo Vol. 36 N° 141, UNAM.

Puyana Alicia y José Romero ¿ De que sufre la economía mexicana? ¿Falta de recursos u oportunidades de inversión? Economía Informa, Marzo Junio de 2010. UNAM.

Ramirez, Miguel D.: Does foreign direct investment enhance labor productivity growth in Chile? A cointegration analysis. Eastern Economic Journal, Vol. 32, No. 2, Spring 2006.

Rayner, Robert K. (1994) " The small-sample power of Durbin's  $h$  test revisited". Volume 17, Issue 1, January.

Rodrik, Dani. 1988. "Imperfect Competition, Scale Economies, and Trade Policy in Developing Countries", in Robert E. Baldwin (ed.), Trade Policy Issues and Empirical Analysis. University of Chicago Press, Chicago.

Rodrick Dani y Francisco Rodríguez, Trade Policy and Economic Growth; a Skeptic's Guide to the gross National Evidence, Cambridge, University of Maryland y Harvard University, New Bureau of Economic Research, Working Paper 7081, 2000.

Romo Murillo David, Inversión extranjera, derramas tecnológicas y desarrollo industrial en México, México, Centro de Investigación y Docencia Económica (CIDE) y Fondo de Cultura Económica, 2005, p.25.

Soto, R. C. (2008) Boletín N° 037 del Centro de Integración para la Industria Automotriz y Aeronáutica de Sonora, A.C. (CIIAAS) del 27 de octubre de 2008 (CIIAAS). <http://ciias.org>, e-mail.

UNCTAD. World Investment Report 2006.

Waldkirch, Andreas (2008) The Effects of Foreign Direct Investment in Mexico since NAFTA. Munich Personal RePEc Archive (MPRA). MPRA Paper No. 7975. <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/7975/>.

Sachs, Jeffrey, y Adrew Warner. 1995. "Economic Reform and the Process of Global Integration". Brookings Papers on Economic Activity, 1995:1, 1-118.

Santaella, J. (1998), Economic Growth in Mexico, IADB.

Sargan, J.D. y Bhargava, A. (1983): "Testing Residuals from Least Squares Regression for Being Generated by the Gaussian Random Walk", *Econometrica* 51.

Smarzynska, Beata K., Does Foreign Investment Increase the Productivity of Domestic Firms. In Search of Spillovers through backward Linkages, The World Bank, Policy Research, Working Paper, 2923, 2002. pp. 2-3.

UNCTAD. World Investment Report 2006.

Waldkirch, Andreas (2008) The Effects of Foreign Direct Investment in Mexico since NAFTA. Munich Personal RePEc Archive (MPRA). MPRA Paper No. 7975. <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/7975/>.

Young Alwyn, Learning by doing and the dynamic effects of International Trade, National Bureau of Economic Research, Working Paper no. 3577, Massachusetts, 1991.

Zhang, K. H. Does Foreign Direct Investment Promote Economic Growth? Evidence from East Asia and Latin America. *Contemporary Economic Policy*, April 2001, 175-185.



## APÉNDICE I<sup>11</sup>

El método de inventarios perpetuos (*MIP*) considera una tasa de depreciación fija exógena, y la inversión se acumula en períodos sucesivos.<sup>12</sup> De manera formal el *MIP* se expresa como:

$$KS_t = (1 + \delta)KS_{t-1} + I_t \quad (\text{A.1})$$

Dónde:  $KS_t$  = Stock de capital real;  $\delta$  = Depreciación y  $I_t$  = Inversión.

Un problema que surge de la ecuación (1) es obtener  $KS_{t-1}$ , esto es, encontrar un punto inicial desde donde comenzar el conteo. La forma habitual de cálculo es asumir que  $KS_0=0$  (1940),  $KS_{1941}=I_{1941}$  para la segunda observación y sólo a partir de la observación 3 (1942) se empieza a acumular el capital, agregando la inversión.<sup>13</sup>

Según Shiau *et al.* (2002), asumir que  $KS$  es cero en la primera observación y que ésta aumenta rápidamente hasta estabilizarse al cabo de aproximadamente 10 observaciones, representa una desventaja técnica porque con esto la acumulación de inversión y el efecto de la depreciación comienza a sentirse hasta varias observaciones después. Por lo tanto Shiau *et al.* sugiere incorporar un factor de ajuste (*MIPA*) que mitigue este problema. Shiau *et al.* (2002) retoman la sugerencia de Almon (1999) al considerar un factor de ajuste para la serie, que definiremos  $Adj_t$ :

$$Adj_t = (1 - \delta)Adj_{t-1} + 1 \quad (\text{A.2})$$

Se asume que  $Adj_t=1$  para la observación inicial y ésta crece hasta alcanzar el valor de equilibrio de la tasa de depreciación promedio igual a  $1/\delta$ . A partir de este factor de ajuste y de la estimación de  $KS$  mediante la ecuación (1), se calcula una nueva serie ajustada de  $KS_t$  que denominaremos  $K_t$ :

$$K_t = \frac{(KS_t/Adj_t)}{\delta} \quad (\text{A.3})$$

Dónde:  $K_t$ = stock de capital real ajustado

---

<sup>11</sup> Esta sección está basada en Loría y de Jesús (2006).

<sup>12</sup> Véase Santaella (1998); Bergoing *et al.* (2002), Bosworth y Collins (2003) Blázquez y Santiso (2004) y Loría y de Jesús (2006).

<sup>13</sup> Algunos autores para evitar que  $KS_0=0$  deciden recorrer una observación hacia atrás. Es decir, si se requiere estimar  $KS$  para el periodo 1940-2010, se amplía el periodo a 1939-2010. Así  $1939=0$  y 1940 tomará el valor de la inversión real de esa observación por lo que la serie para el periodo 1940-2010 ya no partirá de cero.

Con la expresión (A.3) se calculan los stocks de capital privado nacional,  $K_p$ , extranjero,  $K_f$  y del gobierno  $K_g$

Para determinar la tasa de depreciación no existe consenso; Shiau *et al.* (2002) asumen una tasa de depreciación de 12%, Blázquez y Santiso (2004) de 8%; Faal (2005) y Santaella (1998) de 10% y Borgoeing *et al.* (2002) de 5%. Para determinar las tasas de depreciación nos basamos en las cifras utilizadas para el cálculo de *MIP* realizado por la Office for National Statistics (ONS) de El Reino Unido.<sup>14</sup> Esta información aparece en el Cuadro A.1

**Cuadro A.1**

<b>Tipo de activo</b>	<b>Tasa de depreciación</b>
Maquinaria y equipo	0.06
Edificios y planta	0.02
Equipo de transporte	0.20
Promedio ponderado	<b>0.11</b>

En base a estos datos, adoptamos el valor de  $\delta = 0.11$  para nuestros cálculos del capital real privado nacional, extranjero y público.

---

<sup>14</sup> Martin (2002).