

# **CRISIS ECONÓMICA, TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN. ¿OTRA ODISEA PARA AMÉRICA LATINA?<sup>1</sup>**

Mario Cimoli, Nelson Correa, Gabriel Porcile, Annalisa Primi, Sebastián Rovira, Giovanni Stumpo, Sebastián Vergara

## **1. INTRODUCCIÓN**

Alta incertidumbre, inflación e inestabilidad de la tasa de cambio, son elementos comunes en la historia económica de América Latina. En los últimos cinco años los países de la región han experimentado una mejora relevante de sus términos de intercambio, lo que se debió, en parte, a una expansión sostenida de la demanda mundial de commodities y materias primas proveniente, en buena medida, de los países asiáticos. Sin, embargo, al mismo tiempo, se ha observado un alto grado de especulación en los mercados de estos bienes.

Con la mejora en los términos de intercambio de los bienes que utilizan intensivamente los recursos naturales y con la consecuente apreciación de la tasa de cambio real, se han reducido los espacios para la prosecución de estrategias con base en la diversificación productiva y de incentivo de las capacidades tecnológicas. Así, se ha puesto en marcha un proceso, que se auto alimenta, de concentración en pocas actividades de bajo contenido tecnológico, mientras que no se han difundido incentivos para invertir en otros sectores que demanden y generen nuevo conocimiento (CEPAL, 2007).

Por otro lado, la combinación de una caída de los precios y de la actividad económica, a partir de los últimos meses de 2008, influencia la estrategia de las empresas, la reorientación de los procesos de aprendizaje y la acumulación de largo plazo de capacidades tecnológicas (Cimoli, Porcile, 2008). Estos aspectos interactúan entre si y afectan asimismo a la productividad, el proceso de diversificación productiva y las bases del crecimiento en el largo plazo.

Las políticas macroeconómicas y financieras juegan un rol clave para la estabilización económica y la reducción de los costos asociados a la crisis. Sin embargo, si se supone que las empresas reaccionan de la misma manera, que los sectores son equivalentes en términos de acumulación y difusión de tecnología y que el impacto sistémico proviene únicamente de los aspectos financieros, el diseño de las políticas será incompleto.

Asimismo, pensar que el mundo que habrá después de la crisis será el mismo en términos de tecnología, procesos de producción y cadenas globales de valor es otro peligro que la mayoría de los hacedores de política no está tomando en cuenta.

## **2. LA CRISIS Y LA ESTRUCTURA PRODUCTIVA**

El impacto del ciclo de negocios y de las crisis financieras sobre la economía real es analizado, generalmente, en términos de sus efectos sobre las variables agregadas: producto, ocupación y

---

<sup>1</sup> Los autores quisieran agradecer Ha-Joon Chang y Robert Wade por sus comentarios a una versión preliminar de este trabajo.

demanda. Estos son los efectos más visibles de las crisis financieras, tanto en el corto como en el mediano plazo. Al mismo tiempo, la caída de la actividad económica en los países desarrollados afecta negativamente la inversión, la producción y la ocupación en los países en desarrollo. Sin embargo, el impacto que tienen estas crisis sobre la economía real no es neutral; las características que posee la estructura microeconómica y al comportamiento de las empresas no son ajenas a los vaivenes del mundo financiero.

Detrás de la trayectoria de las variables agregadas hay aspectos “invisibles”, pero cruciales, que explican esa trayectoria y que se relacionan con los cambios en las capacidades humanas y tecnológicas y con la flexibilidad de la estructura productiva.

Una crisis tiene efectos fuertes sobre la estructura productiva, pero es también verdad que esta última define las posibilidades de reacción de la economía ante la crisis. Los analistas de negocios muestran, por ejemplo, que las empresas de alta tecnología y tecnologías de la información y la comunicación (TIC) sufrirán las pérdidas más elevadas. Sin embargo, esas firmas también serán las que se recuperarán más rápidamente después de la crisis (grupo de investigación de Bernstein, 2008). En otras palabras, las economías que se especializan más en sectores de alta tecnología tendrán una elasticidad-ingreso más alta con respecto al crecimiento global; además de responder de forma más dinámica al crecimiento global en situaciones normales, también se recuperan más fácilmente en escenarios post-crisis.

El ejercicio siguiente pone en evidencia la importancia de la estructura industrial (y su composición sectorial) en prever de que manera los países reaccionarán y saldrán de la crisis. Para este fin, ha sido estimado un modelo econométrico en que el crecimiento económico depende de un conjunto de variables, dentro de las que se incluye la especialización de la estructura productiva, junto con las variables usadas tradicionalmente en las regresiones sobre crecimiento: educación, inversión, apertura y el Producto Bruto Interno (PBI) per cápita inicial (CEPAL, 2007; Cimoli y Rovira, 2008).

Los determinantes del crecimiento del producto han sido estimados para el período 1970-2003 (subdividido en cinco subperíodos); en el análisis han sido considerados países desarrollados y en desarrollo<sup>2</sup>, y los resultados de la estimación se presentan en el cuadro 1. La especialización de la estructura productiva ha sido medida en términos del porcentaje de los sectores intensivos en tecnología (que representan las capacidades tecnológicas acumuladas) en el total del valor agregado manufacturero. Entre las variables independientes ha sido considerada una variable que representa la interacción entre la estructura productiva y el crecimiento global del PBI.

La idea es mostrar cómo las fluctuaciones cíclicas en la economía mundial afectan la economía doméstica y cómo este impacto es “filtrado” por la especialización industrial de cada país. En efecto, la especialización productiva y la acumulación de capacidades productivas y tecnológicas en determinados sectores, ponen en evidencia una diversa capacidad de la economía de adaptarse y responder a las diferentes fases del ciclo económico mundial. Ciertas estructuras económicas responderán más rápidamente y de mejor manera en comparación con otras y esta capacidad de reacción está relacionada con las capacidades tecnológicas de cada país. En este sentido, el

---

<sup>2</sup> Se trata de Argentina, Australia, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Dinamarca, Egipto, España, Estados Unidos, Filipinas, Finlandia, Francia, India, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Malasia, México, Nueva Zelanda, Noruega, Perú, , Singapur, Suecia, Sudáfrica, Reino Unido, República de Corea y Uruguay.

impacto de una crisis financiera y la posibilidad de respuesta de la economía real son determinados fuertemente por los efectos sectoriales.

Cuadro 1 Resultados de la estimación

Variable dependiente: Crecimiento del PIB per cápita	(1)	(2)
PBI per capita inicial	-0,23 (2,21)**	-0,37 (2,88)**
Educación	0,01 (1,73)*	0,01 (1,69)*
Inversión	0,20 (8,98)***	0,17 (7,59)**
Crecimiento del PBI per capita mundial	0,80 (7,81)***	0,36 (1,64)*
Apertura de la economía		0,001 (0,45)
Estructura* Crecimiento del PBI per capita mundial		0,014 (2,32)**
Constante	-1,57 (1,63)*	0,07 (0,06)
Observaciones	150	150
Número de países	30	30
Períodos de tiempo	5	5
Wald chi2 (6)	186,8	204,69
Prob > chi2	0,000	0,000

Notas: Se ha utilizado un panel de datos y un método de estimación por mínimos cuadrados generalizados (GLS) corregido por heteroskedasticidad y autocorrelación de primer orden. Todas las variables se definen como promedio para cada período, excepto el PBI inicial que corresponde al año inicial de cada período. Se definen las variables restantes como sigue: Educación: porcentaje de la población total mayor de 25 años que ha terminado la escuela secundaria; Inversión: promedio de la tasa de inversión en capital fijo respecto al PBI; Apertura de la economía: exportaciones más importaciones como porcentaje del PBI; Estructura: porcentaje de los sectores intensivos en tecnología en el valor agregado manufacturero total. T-estadísticas con errores estándar robustos entre paréntesis, \* significativos en un nivel de 10%; \*\* Significativo en un nivel de 5%, \*\*\* significativo en un nivel de 1%.

Los valores de los coeficientes para el PBI per capita, la educación y la inversión confirman los resultados divulgados generalmente por la literatura, siendo que se observa la existencia de convergencia condicional y la educación e inversión muestran los signos esperados y son elementos determinantes en las oportunidades de crecimiento de los países.

Es importante subrayar que la “variable de interacción” (crecimiento mundial y estructura industrial) aparece como positiva y significativa. En particular, el impacto de un incremento marginal en la tasa de crecimiento del producto mundial sobre el desarrollo económico tiene dos efectos, uno directo y el otro indirecto que está relacionado con la “variable de interacción”<sup>3</sup>.

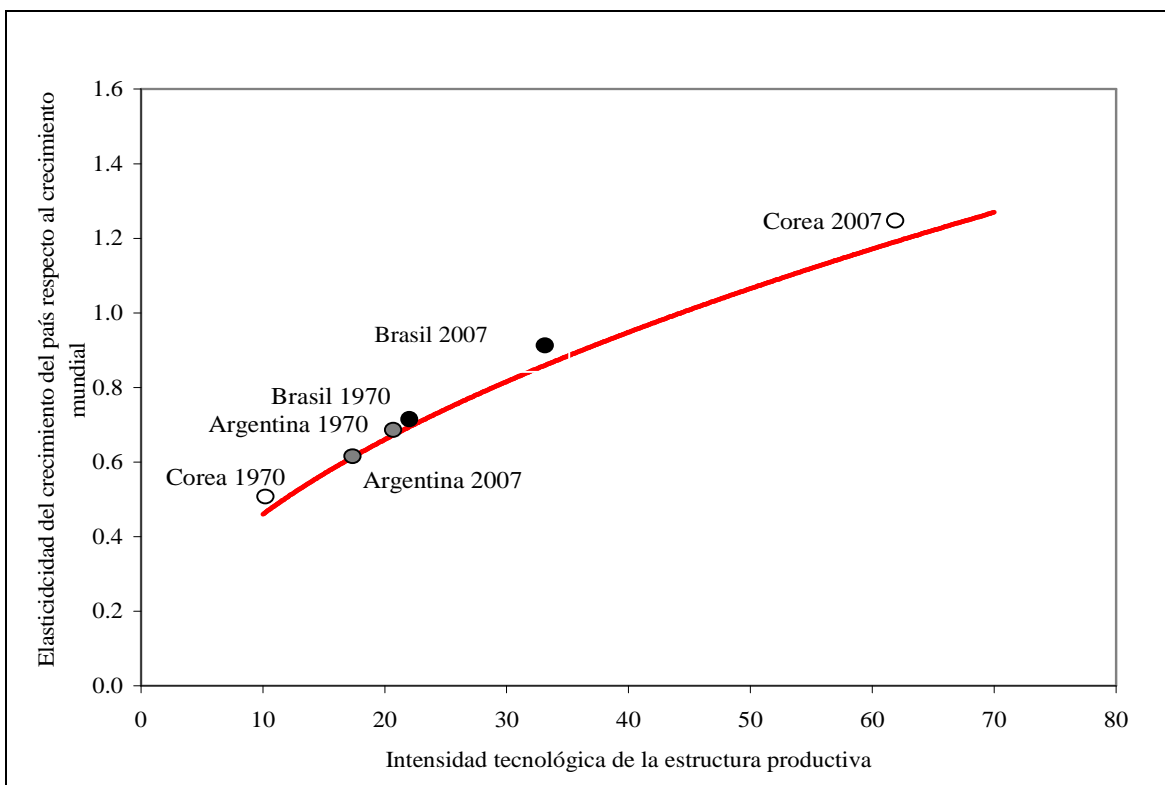
<sup>3</sup> Formalmente el efecto marginal es estimado como:

$$\partial(\text{crecimiento})/\partial(\text{crecimiento del PBI mundial})=0,36+0,014*\text{Estructura}$$

El primer componente representa el efecto directo en tanto que el segundo el efecto indirecto, que depende de la estructura económica.

A partir de los resultados encontrados, se pueden comparar distintas situaciones entre países y entre años, a través de la evolución de la estructura industrial y de la composición sectorial de cada economía. En el gráfico 1, los casos de la Argentina, Brasil y la República de Corea son representados en dos momentos en el tiempo (1970 y 2007). En el eje horizontal se encuentra una *proxy* que da cuenta de la intensidad tecnológica de la estructura productiva; mientras que los valores en el eje vertical representan la elasticidad del crecimiento del país respecto al crecimiento mundial. La Argentina experimentó una reducción en el índice de la estructura industrial y en su elasticidad relativa de crecimiento con respecto al crecimiento mundial. Por su parte Brasil y la República de Corea experimentaron un aumento en la participación de los sectores de alta tecnología en el total del producto manufacturero, y al mismo tiempo un aumento de su elasticidad de crecimiento.

**Gráfico 1 Elasticidad de crecimiento respecto al crecimiento económico mundial**



Fuente: División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL

Esto pone en evidencia que, en los últimos años, países con una estructura industrial especializada en sectores de alta tecnología han sido capaces de aprovechar virtuosamente el crecimiento económico mundial. Por otro lado, los países cuya estructura productiva cuenta con una participación pequeña de esos sectores se beneficiaron mucho menos de este crecimiento.

La elasticidad de crecimiento más elevada de países con una estructura productiva más compleja actúa en dos direcciones. En épocas de turbulencia y durante las crisis, esos países son afectados más que el resto; pero posteriormente pueden alcanzar más fácilmente la trayectoria anterior de crecimiento y beneficiarse mayormente de la recuperación de la demanda mundial. Cuando se analiza la evolución de largo plazo de los dos tipos de países, se puede observar que, en

promedio, aquellos con una estructura más diversificada e intensiva en tecnología se desempeñan mejor que el resto. La razón de su capacidad más alta de respuesta es que han acumulado el conocimiento y las capacidades requeridas para readaptar las estrategias y las estructuras a las nuevas condiciones que caracterizarán a la dinámica de la economía internacional: básicamente conocimiento técnico y control de nuevos paradigmas tecnológicos.

En síntesis, la especialización tecnológica desempeña un papel crucial en cómo los países responden a las crisis y define su trayectoria de desarrollo.

### **3. LA CRISIS Y LAS EMPRESAS**

En escenarios de crisis las firmas y los sectores readaptan sus capacidades, procesos de aprendizaje y producción y estrategias de inversión. La estructura productiva experimenta procesos de reestructuración que pueden implicar la destrucción de ciertas capacidades productivas, tecnológicas y humanas.

Un *shock* de precios obliga a las firmas a readaptar y a redefinir sus capacidades reorganizando el proceso de producción (Ferraz, Kupfer y Serrano, 1999; Cimoli y Porcile, 2008). Aunque esta readaptación abarque el aparato productivo en su totalidad, su impacto tiene un fuerte componente sectorial. Las firmas que están operando en la frontera tecnológica (y que están situadas generalmente en economías con mayor capacidad tecnológica) tendrán que reestructurar y reorientar su planificación de inversiones y actividades. Algunas de ellas cerrarán algunas líneas de producción, y reducirán la inversión en proyectos nuevos y riesgosos, pero mantendrán sus inversiones en las actividades más relevantes, especialmente aquellas con un elevado componente de Investigación y Desarrollo (I+D). Otras firmas podrían incluso aumentar sus inversiones en I+D a partir de la previsión según la cual ciertas tecnologías mantendrían el liderazgo en el escenario de post-crisis. Esas firmas podrían también llevar adelante un proceso de destrucción creativa, moviéndose hacia una nueva combinación de productos. Por otro lado, en el caso de las economías periféricas que estaban en el proceso de crear capacidades tecnológicas y productivas endógenas, las presiones competitivas a corto plazo pueden llevar a las firmas a reducir los esfuerzos en I+D y en innovaciones riesgosas e inciertas. Esto reduce la base tecnológica con la cual esas economías enfrentarán el escenario de post-crisis. De esta manera se configura una especie de proceso de "*lock-in*", en el cual los países que deberían invertir más en actividades de investigación y desarrollo para favorecer la creación de capacidades tecnológicas endógenas, son inducidos a invertir menos como resultado de las presiones de corto plazo. Por tanto, esos países tenderán a priorizar su patrón de especialización actual, lo que implicará un menor crecimiento futuro en comparación con una estrategia basada en el aprendizaje tecnológico y la diversificación productiva. En resumen, la respuesta de corto plazo reforzaría su atraso y su posición marginal en la economía global.

En realidad, para responder a la crisis es más fácil decir que hacer. La readaptación y el cambio son costosos y requieren tiempo y recursos. La velocidad con la cual las firmas responden a los *shocks* y la dirección del cambio son cruciales para seguir siendo competitivas en el mercado internacional. Y, obviamente, no todas las firmas podrán responder de la misma manera o con la misma rapidez. Los efectos de la readaptación de capacidades y de las estrategias de producción y de inversión sobre la productividad no serán inmediatos. Habrá un intervalo de tiempo durante el cual la economía experimentará necesariamente una caída en el crecimiento de la productividad. Claramente, el tiempo necesario para la readaptación depende de muchos factores,

tales como las especificidades de los activos de las firmas, la estrategia de gestión de la empresa y las características generales del capital humano. Es decir que hay un cierto grado de rigidez en las capacidades tecnológicas y productivas de las firmas que determina el tiempo y la dirección del proceso de readaptación. Esto puede generar una nueva empresa más competitiva, con una combinación de productos cada vez más diversificada, o puede también llevar a la desaparición de la firma.

En el mejor escenario, después de una caída en el crecimiento de la productividad (o también una caída del nivel absoluto de esta última), la economía experimentará un incremento de la misma que podría terminar creciendo a la misma tasa o aún a una tasa más alta que la que prevalecía en el momento en el cual comenzó la crisis. Sin embargo, si los *shocks* son recurrentes o si persiste la incertidumbre, la firma podría necesitar readaptar constantemente sus procesos y la combinación de sus productos/insumos o ajustarse más lentamente, a la espera de que la estructura, de la producción y los mercados, emergente del proceso se vuelva más transparente. Al final, la evolución de la productividad de la empresa, con *shocks* de precios sucesivos e incertidumbre creciente, aparecerá como si fuera estancada, mientras que habrá estado fluctuando de una manera tal que las firmas no puedan encontrar una trayectoria estable de crecimiento de la productividad. Al mismo tiempo, el efecto acumulativo de una reducción de la productividad en las empresas genera una desaceleración en el crecimiento de la productividad a nivel agregado. Por supuesto, algunos sectores y algunas firmas podrán responder más rápidamente y mejor que otros, pero en la medida en que todas las firmas tengan que adaptarse a las nuevas condiciones del mercado, un atraso general en el crecimiento de la productividad agregada es el resultado más probable de la volatilidad de los precios.

Entonces, los cambios que se realizan en la estructura sectorial de la economía y las capacidades tecnológicas de las firmas son la base para trayectorias agregadas muy distintas. De acuerdo con el pensamiento de la CEPAL, la generación de capacidades tecnológicas endógenas ha sido siempre considerada un elemento determinante de la capacidad que tienen las economías de beneficiarse del crecimiento del comercio mundial. De acuerdo a las teorías de desarrollo de la CEPAL, los procesos para acercarse a la frontera tecnológica habrían requerido del conocimiento, la imitación, el dominio y mejora de las tecnologías avanzadas usadas por los países más desarrollados (Prebisch, 1950; Furtado, 1952; Fajnzylber, 1990; ECLAC, 1990; 1994; 2008;). Pero esto no es una tarea fácil y el cambio y la readaptación de capacidades tecnológicas son caracterizados por la rigidez y la incertidumbre. Y, especialmente en el contexto de un mundo globalizado y polarizado, la industrialización y el desarrollo tecnológico necesitan políticas e instituciones para contrarrestar los incentivos actuales del mercado, lo que es aún más cierto en escenarios de crisis. Todo esto plantea un desafío muy grande para los gobiernos de los países de la región, que tendrían que preocuparse del proceso de largo plazo de acumulación tecnológica y de los riesgos de su destrucción, en tiempos normales y de crisis.

#### **4. EL SECTOR INDUSTRIAL**

Entre 2003 y 2007 América Latina ha experimentado una etapa de fuerte crecimiento en un contexto caracterizado por un incremento importante de los precios de las materias primas y un aumento del grado de apertura de los países<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Para identificar “grado de apertura” se estima el cociente entre la suma de las exportaciones e importaciones y el Producto Bruto Interno.

Como se puede observar en el cuadro 2, el PBI total creció en un 5,5% anual, mientras que el PBI per cápita se incrementó en un 4,2% anual (lo que representa la tasa más elevada en los subperíodos considerados).

Cuadro 2 América Latina (18 PAÍSES)<sup>5</sup>, tasa de crecimiento promedio anual

	1970-1980	1980-1990	1990-1997	1997-2003	2003-2007
<b>PBI TOTAL</b>	5,9	1,2	3,7	1,4	5,5
<b>PBI PER CAPITA</b>	3,3	-0,8	1,9	0,0	4,2
<b>EXPORTACIONES TOTALES</b>			8,7	5,1	8,4
<b>IMPORTACIONES TOTALES</b>			13,3	2,2	13,6

Fuente: CEPAL

Por el otro lado las exportaciones y las importaciones siguieron incrementándose en el período considerado con tasas superiores a las que registrara el producto total. Como consecuencia el grado de apertura se ha más que duplicado entre 1990 y 2007, pasando de 22,3 a 49,6 (ver cuadro 3).

Efectivamente el sector externo de los países de la región cumple hoy un rol más importante que el que ocupaba años atrás, lo que hace que los países estén actualmente mucho más expuestos a la competencia internacional que en el pasado.

Al mismo tiempo el sector manufacturero, que desde los años setenta había perdido su rol de “motor del desarrollo” presenta entre 2003 y 2007 un dinamismo superior al que ha caracterizado la agricultura y la minería (ver cuadro 4). Esto ha permitido que se reduzca la tendencia a la caída del coeficiente de industrialización que caracterizaba a la región desde mediados de los años setenta. Inclusive en varios de los países considerados el peso de la industria en la generación del valor agregado nacional se ha incrementado<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay, Venezuela.

<sup>6</sup> Se trata de Argentina, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Nicaragua, Perú y Uruguay.

Cuadro 3 Grado de apertura de la economía

	1990	1997	2003	2007
Argentina	11,7	21,6	20,5	25,8
Bolivia	39,8	46,3	49,6	57,5
Brasil	13,1	21,4	22,2	29,5
Chile	44,2	58,3	64,8	81,5
Colombia	25,7	38,7	36,0	46,7
Costa Rica	64,1	82,4	91,3	101,0
Ecuador	52,9	70,9	73,3	86,6
El Salvador	36,0	58,8	72,7	80,2
Guatemala	50,6	65,9	68,3	70,0
Honduras	126,7	120,4	130,8	133,1
México	23,3	44,0	57,3	70,4
Nicaragua	41,7	68,4	75,4	93,2
Panamá	181,1	159,7	120,2	138,5
Paraguay	78,9	108,6	81,3	99,7
Perú	22,6	34,1	35,9	42,1
República Dominicana	63,8	78,4	72,5	67,3
Uruguay	26,5	40,2	35,6	47,0
Venezuela	33,7	45,4	42,5	53,0
AMERICA LATINA	22,3	35,7	40,6	49,6

Fuente CEPAL

Cuadro 4 PBI de América Latina (Tasa de crecimiento promedio anual)

	1990-1997	1997-2003	2003-2007
PBI TOTAL	3,7	1,4	5,5
AGRICULTURA	2,4	3,3	3,5
MINERIA	4,2	1,3	1,5
INDUSTRIA	3,3	0,5	5,4
ELECTRICIDAD	4,8	2,3	5,2
CONSTRUCCIÓN	4,0	-0,8	8,2
COMERCIO	3,7	0,8	6,9
TRANSPORTE	5,9	4,2	8,1
ESTABLECIMIENTOS FINANCIEROS	3,1	2,3	6,3
SERVICIOS COMUNALES Y SOCIALES	2,3	1,7	3,3

Fuente: CEPAL

Este nuevo dinamismo del sector manufacturero presenta algunas características que es importante destacar.

En varios países de la región los sectores intensivos en tecnología han alcanzado tasas de crecimiento superiores a las de los otros grupos de sectores industriales. Sin embargo no han logrado recuperar, en general, el peso relativo alcanzado en etapas anteriores. En efecto, a lo largo de los años ochenta y noventa se ha verificado un proceso de destrucción de capacidades productivas y tecnológicas y de encadenamientos productivos; así como una reducción del gasto en investigación y desarrollo y un incremento de la importación de bienes de alto contenido tecnológico.



Es decir que la reducción de la capacidad productiva de los sectores intensivos en tecnología, en los años ochenta y noventa, no habría sido un fenómeno simplemente cuantitativo, sino que había llevado a un nuevo modelo de organización de la producción. Este proceso de pérdida de capacidades tecnológicas habría sido acompañado también por una fuerte reducción de capacidades institucionales al interior del sector público (Katz y Stumpo, 2001).

Por lo tanto el aparato productivo asociado al proceso de crecimiento del período 2003-2007 es cualitativamente muy distinto al que existió en la región en décadas anteriores, así como es distinto también el contexto institucional de fomento productivo que podría haber acompañado y direccionado ese proceso de crecimiento. En efecto, cuando en años recientes algunos países de la región intentaron realizar planes de fomento industrial se encontraron con dificultades relevantes en la etapa de diseño y con obstáculos insuperables en la implementación de los mismos, como consecuencia de su reducida capacidad institucional.

Los países que han alcanzado una mayor participación de los sectores intensivos en tecnología (aproximadamente el 40% de su capacidad industrial) son Brasil y México (ver cuadro 6). Sin embargo, pese a esta similitud, las políticas implementadas han sido profundamente distintas en los dos casos: mientras que Brasil ha orientado su producción industrial hacia el mercado interno y su economía ha quedado relativamente menos abierta; México ha incrementado su apertura y ha implementado una política dirigida al fomento de la “industria manufacturera de exportación” (IMANE) y a la integración a cadenas productivas internacionales.

Cuadro 5 Valor agregado industrial (Tasa de crecimiento anual del valor agregado 2003-2007)

	ARG	BRASIL	CHILE	COL	MEX	VEN
Sectores intensivos en ingeniería	16,9	8,7	5,4	9,9	9,8	17,1
Sectores intensivos en recursos naturales	7,6	1,3	5,9	7,2	1,6	8,7
Sectores intensivos en trabajo	7,8	1,8	-0,1	6,5	-2,8	16,2
TOTAL INDUSTRIA	9,0	4,0	4,8	7,3	3,8	10,9

Fuente: Elaboración propia a partir del Programa de Análisis de la Dinámica Industrial (PADI), CEPAL

Cuadro 6 Peso relativo de los sectores intensivos en tecnología en el valor agregado industrial

	1970	1980	1990	1997	2003	2007
ARGENTINA	22,7	24,9	14,1	17,4	13,0	17,2
BRASIL	22,0	32,3	27,8	33,7	33,2	39,6
CHILE	16,6	11,0	10,2	12,4	11,3	11,6
COLOMBIA	11,3	11,3	10,4	12,4	11,2	12,3
MEXICO	20,2	26,9	26,3	30,5	33,0	41,3
VENEZUELA	9,0	14,2	9,4	13,5	10,3	12,9

Fuente: Elaboración propia a partir del Programa de Análisis de la Dinámica Industrial (PADI), CEPAL

La casi total ausencia de políticas activas de fomento industrial<sup>7</sup> en la etapa de crecimiento de 2003-2007, sumada a la profunda transformación que había sufrido al aparato productivo en las décadas anteriores, hizo que el incremento de la producción experimentado por los sectores

<sup>7</sup> La excepción importante en este caso es Brasil.

intensivos en tecnología (y más en general por el conjunto manufacturero) fuese esencialmente cuantitativo, sin que se realizara un verdadero proceso de construcción de capacidades tecnológicas.

Las consecuencias de esta situación se pueden apreciar en dos dimensiones distintas. La primera tiene que ver con la inserción externa y el balance comercial industrial, mientras que la segunda está relacionada con la evolución de la productividad.

La mayor relevancia que ha adquirido el sector externo se refleja en el incremento de los coeficientes de exportación e importación industriales<sup>8</sup>. En particular, el aumento de los segundos, que se aprecia entre 2003 y 2007, pone en evidencia la dificultad del aparato productivo industrial de competir en la mayoría de los sectores. Esto es particularmente evidente en el caso de los sectores intensivos en tecnología, pero también en los sectores intensivos en trabajo que están expuestos a la competencia de nuevos productores, sobre todo de países de Asia.

El resultado de esta debilidad es que, en un contexto de aumento sostenido de la demanda interna, los balances comerciales industriales presentan déficits crecientes o una sensible reducción del superávit (por ejemplo en Argentina). Las excepciones en este sentido son representadas por Chile y Brasil. Sin embargo, en el primer caso el resultado positivo del balance comercial industrial está asociado al desempeño del sector productor de cobre industrial y a la evolución particularmente positiva de los precios de ese mineral a nivel internacional hasta septiembre de 2008<sup>9</sup>. Por el contrario en el caso del Brasil el resultado parece estar asociado a la mayor competitividad lograda por varios sectores tanto intensivos en tecnología como en recursos naturales y en trabajo<sup>10</sup>. En definitiva, en el caso de Brasil se trata de la consecuencia de una estructura productiva mayormente diversificada y articulada entre sí que ha experimentado, como se verá más adelante, un cambio estructural parcial en los últimos veinte años.

## **5. CAMBIO ESTRUCTURAL Y BRECHA DE PRODUCTIVIDAD**

La etapa de crecimiento de la economía y del sector industrial de los últimos años no parece haber llevado a cambios estructurales relevantes y los aspectos mencionados y relacionados con el balance comercial industrial son en buena medida un reflejo de esa situación.

Para evaluar el resultado del proceso de transformación de la estructura productiva, han sido considerados, por un lado, la participación en el valor agregado industrial de las tres categorías de sectores en las cuales ha sido subdividido en aparato productivo industrial (sectores intensivos en tecnología, en recursos naturales y en trabajo) y, por el otro, la productividad de estos grupos de sectores. Los cambios realizados en algunos de los países de la región en el período 1990-2007, han sido comparados con los cambios que se han dado en la estructura productiva de los Estados Unidos de América (EE. UU.) entre 1990 y 2006.

---

<sup>8</sup> En el Anexo se encuentra la información cuantitativa relativa al sector externo.

<sup>9</sup> Si se resta ese sector de la estructura manufacturera de Chile, los déficits del balance comercial industrial son elevados y crecientes.

<sup>10</sup> Se trata de los sectores de alimentos, productos de cuero, calzado, productos de madera, muebles, papel y celulosa, hierro y acero, metales no ferrosos y del sector automotriz.

En los gráficos del Anexo se puede apreciar, en primer lugar, que los incrementos de productividad alcanzados por los Estados Unidos fueron mucho mayores que los conseguidos por los países de la región en todos los grupos de sectores considerados, en particular en el caso de los sectores intensivos en tecnología. Sin embargo, las diferencias no se limitan a los diferenciales de productividad, sino que conciernen también a la composición de la estructura productiva.

En los Estados Unidos los sectores intensivos en tecnología representan el 60% del valor agregado industrial y muestran, en 2006, una productividad mayor en comparación con los otros grupos de sectores industriales. Las ramas basadas en tecnología generan efectos de derrame de conocimiento, hacia el resto de la estructura productiva, que favorecen el crecimiento de la productividad de toda la estructura industrial. Esto hace que la transformación estructural en los Estados Unidos esté asociada con un incremento generalizado de la productividad en el conjunto de la economía.

En cambio, en Argentina, Chile y Colombia los sectores de mayor productividad y los que más contribuyen a la generación del valor agregado manufacturero son aquellos intensivos en recursos naturales. Por lo tanto en esos países el incremento del peso relativo de los sectores intensivos en recursos naturales no ha sido acompañado por un proceso de crecimiento tecnológico y de aquellas actividades que difunden conocimiento y mejoran las capacidades tecnológicas.

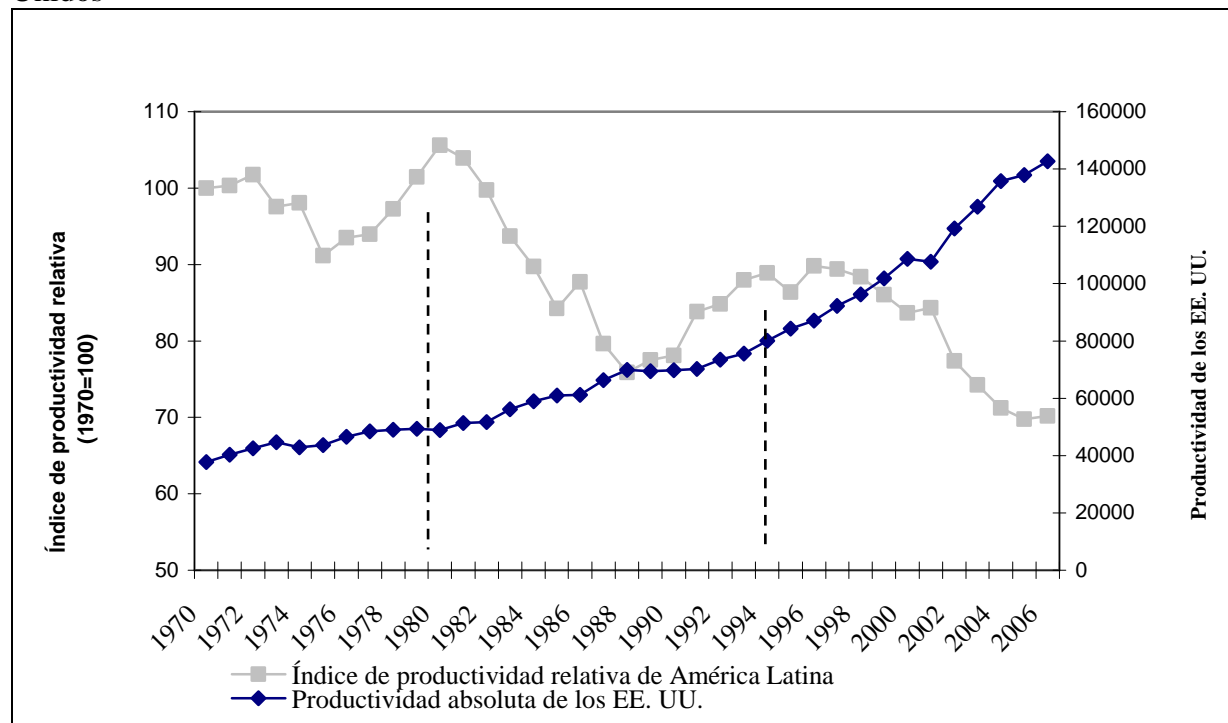
Brasil es, en alguna medida, una excepción, porque el aparato industrial se ha modificado hacia sectores intensivos en tecnología. Sin embargo estos no han sido capaces de generar un impacto significativo sobre la productividad del conjunto de la estructura productiva. En este sentido, Ferraz, Kupfer y Serrano (1999) muestran que la mayoría de las empresas de Brasil, en sus procesos de reestructuración, se han orientado hacia una mayor eficiencia, priorizando la modernización a través de la importación de bienes de capital y la introducción de nuevas técnicas organizacionales. De esta manera el proceso de cambio estructural no ha sido tan “radical” como hubiera sido necesario. La inclinación hacia la inversión en investigación y desarrollo ha sido bastante limitada y en general el perfil exportador del país no experimentó cambios sustantivos, quedando basado principalmente en la elaboración de commodities industriales.

Los aspectos mencionados ponen en evidencia que los cambios tecnológicos en la industria latinoamericana han sido limitados e insuficientes frente a los desafíos que plantea una estructura productiva más abierta e integrada al comercio internacional. Esta situación puede volverse aún más compleja en un contexto internacional en el cual se están verificando, desde hace varios años, cambios en las tecnologías y en las modalidades de producción, como consecuencia de una mayor incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a los procesos productivos.

La comparación entre los niveles de productividad alcanzados por los países de la región y los Estados Unidos permite apreciar en alguna medida la dimensión de los desafíos que habrá que enfrentar.

La evolución del índice de productividad laboral relativa de América Latina<sup>11</sup> en el sector industrial muestra que no se verifica un cierre de la brecha de productividad a lo largo de todo el período considerado (Gráfico 2). A partir de los años ochenta se observa una tendencia a la ampliación de la brecha, que se reduce en los años noventa. Sin embargo a partir de mediados de dicha década el índice de productividad relativa vuelve a caer (y por lo tanto la brecha de productividad se amplía). Es importante observar que la caída es particularmente elevada en los últimos seis años de la serie. Esto se debe a dos hechos; en primer lugar la productividad laboral del sector industrial de los países de la región se incrementó en un 2% anual entre 2003 y 2007. Y esto representa el peor desempeño de este indicador en los últimos 36 años, con la excepción de la “década perdida” de los años ochenta. En segundo lugar, la productividad de los EE. UU., después de haber crecido por veinte años a un ritmo del 3% anual aproximadamente, a partir de mediados de los años noventa se incrementa, pasando a un valor de alrededor del 5% anual. Este segundo hecho, es decir el incremento en la tasa de incremento de la productividad de los EE. UU., estaría asociado a cambios en los procesos de producción de ese país relacionados con la incorporación creciente de TIC (Oliner, Sichel y Stiroh, 2007). Por lo tanto la “aceleración” de la tasa de crecimiento de la productividad de los Estados Unidos es la consecuencia esencialmente de la transformación de la estructura industrial y de la incorporación, en la misma, de nuevos paradigmas (en particular las TIC).

Gráfico 2 Índice de productividad relativa de América Latina y productividad de los Estados Unidos



Fuente: Elaboración propia a partir del Programa de Análisis de la Dinámica Industrial (PADI), CEPAL

<sup>11</sup> Se trata de un índice (base 1970=100) construido a partir del cociente entre la productividad laboral de América Latina y la productividad laboral de los EE. UU.

Como se mencionó, cada vez que se verifica un *shock* (en los precios o en la tasa de cambio real) hay una caída de la productividad a lo largo del proceso de ajuste. Pero si hay una destrucción de capacidades tecnológicas, el crecimiento de la productividad será más lento después del *shock*, por lo menos por un cierto período de tiempo. En otras palabras, en determinadas circunstancias (destrucción de conocimiento), cada *shock* reduce la tasa de crecimiento de la productividad que es factible alcanzar después del ajuste.

La consecuencia es que, en términos de productividad del trabajo, América Latina no cierra la brecha con la frontera (representada por los Estados Unidos). Los efectos de las distintas crisis son claramente visibles en el gráfico 2, donde se puede observar una caída dramática de la productividad relativa durante la crisis de la deuda en los años ochenta; una moderada recuperación a partir de comienzos de 1990 y una nueva caída a partir de la segunda mitad de la década (crisis del tequila). Cabe destacar que detrás de esas fluctuaciones hay períodos alternos de apreciación cambiaria, liberalización comercial y deuda externa creciente, seguidos por nuevas devaluaciones.

El supuesto clave que ha guiado a los hacedores de política de los países de la región en el período de las reformas, que consideraba que las empresas y los sectores se adaptaban y producían de forma más eficiente cuando los mercados eran liberalizados y los recursos se moviesen libremente hacia actividades más competitivas, demostró estar equivocado. Mientras se han destruido capacidades en los sectores de alta y mediana tecnología, no ha habido una construcción simétrica de nuevas capacidades en los sectores intensivos en recursos naturales.

Los efectos potencialmente negativos de una crisis financiera sobre las capacidades humanas y tecnológicas son especialmente riesgosos para países que aún no han alcanzado la frontera tecnológica, porque los costos de los procesos destructivos tienen un efecto sistémico mayor en comparación con los efectos experimentados en los países que se encuentran en la frontera, donde el nivel de las capacidades humanas y tecnológicas es más elevado.

Además un escenario de crisis determina un contexto de mayor competencia, tanto en términos de precio como de calidad. En esa situación, el hecho de haber perdido terreno en términos de capacidades tecnológicas hace que el proceso de cierre de brecha sea cada vez más difícil, dado que las cuotas de mercados se encuentran reducidas y las inversiones comprometidas.

En el caso del capital humano la reubicación de habilidades no utilizadas no es un desafío menor. El capital humano se genera en conjunto con la inversión y la producción en los sectores de alta tecnología y puede ser “destruido” como los capitales financieros. Los ingenieros que pierden su trabajo en un período de recesión no se vuelven sicólogos al día siguiente. Y cuando una más elevada tasa de cambio real (o precios crecientes) hacen que la producción industrial sea nuevamente conveniente, esos ingenieros no estarán más disponibles. Ellos tendrán que ser nuevamente entrenados (y esto conlleva un costo) y eso lleva a una menor productividad, menor producción y también a un menor número de sectores productivos en comparación con el período anterior a la crisis.

En este sentido los aspectos clave son las consecuencias microeconómicas de la volatilidad y de la inestabilidad en los precios, y cómo las mismas interactúan con el crecimiento en el largo plazo de la producción y la productividad. Supongamos una situación en la cual hay un *shock* de precios que consiste en una subida temporal del precio de las materias primas latinoamericanas. Esto puede ser debido a las fluctuaciones normales en el mercado, o puede reflejar

especulaciones en los mercados, estimulados por una creciente incertidumbre. Un *shock* de este tipo favorece los sectores que son menos intensivos en tecnología. Si persiste el *shock* por algún tiempo, muchas firmas saldrán del mercado y el capital humano será reasignado a otras actividades menos intensivas en tecnología. Consecuentemente, el *shock* produce algo más que fluctuaciones de corto plazo. Cuando los precios relativos vuelven a sus niveles anteriores, las capacidades perdidas en el proceso de ajuste no serán recuperadas fácilmente. La estructura económica que emerge después del proceso de adaptación tendrá en su conjunto menos capacidades, menos sectores (una pérdida de diversificación) y menos capital humano que antes. Cuando el *shock* termina, la economía será menos capaz de responder a los nuevos desafíos, o de aumentar la productividad a la misma tasa que tenía antes. La economía de la región estará operando así a una velocidad inferior a la del resto del mundo.

En definitiva, el riesgo sistémico de una crisis podía ser incluso más fuerte en la economía real que en el sector financiero. La rigidez de las capacidades humanas y tecnológicas es una característica de la economía real. Consecuentemente, las fluctuaciones de corto plazo en la producción pueden representar algo más que una pérdida temporal en las cantidades producidas. Si las fluctuaciones son recurrentes, pueden representar una pérdida de capacidades y por lo tanto una pérdida de crecimiento potencial. Los *shocks* especulativos, la volatilidad de los precios de las materias primas y del tipo de cambio real, y las recesiones profundas pueden dejar marcas duraderas en las posibilidades de crecimiento de la productividad y en la estructura productiva de los países. El proceso gradual, pero acumulado, de debilitamiento de las capacidades reales puede parecer menos dramático a corto plazo en comparación con la destrucción de riqueza producida por la crisis financiera, pero es menos reversible y es más costoso a largo plazo, especialmente en el caso de economías en desarrollo.

## **6. LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LA RECUPERACIÓN DE LA CRISIS**

El proceso del desarrollo capitalista implica una transformación continua de las estructuras productivas y de las rutinas de la organización; y este proceso es caracterizado por determinadas regularidades y por acontecimientos imprevistos. Entre las regularidades de largo plazo está la aparición de nuevos paradigmas tecnológicos que redefinen la manera en la cual se organizan la producción y el comercio.

El proceso de aplicación y difusión de esos paradigmas es desigual y es filtrado por las capacidades acumuladas de cada empresa o, en el nivel agregado, de cada país. Actualmente, estamos atravesando una etapa de introducción de nuevos paradigmas tecnológicos que están rediseñando las modalidades en las cuales se llevan a cabo los negocios a lo largo del mundo. En este sentido se puede mencionar, en primer lugar, el paradigma de las TIC, que ha alcanzado ya una penetración substancial (especialmente en las economías más avanzadas) y, en segundo lugar algunos paradigmas emergentes, como la biotecnología, la nanotecnología y los nuevos materiales, que están en sus primeras fases de aplicación. El real potencial de estas tecnologías (de cada una y de la combinación de las mismas), todavía no ha sido explotado e incluso no ha sido entendido y definido totalmente. Estas tecnologías transformarán radicalmente la manera en la cual la producción, la organización y el comercio se realizan; crearán nuevos productos, servicios y procesos, y necesitarán de instituciones distintas a las actuales para manejar, aplicar y difundir esos productos y servicios. Es en la base de esta transformación que está lo que Schumpeter llamó proceso de “destrucción creativa”.

En sus propias palabras:

“[...] the contents of the laborer's budget, say from 1760 to 1940, did not simply grow on unchanging lines but they underwent a process of qualitative change. Similarly, the history of the productive apparatus of a typical farm, from the beginnings of the rationalization of crop rotation, plowing and fattening to the mechanized thing of today—linking up with elevators and railroads—is a history of revolutions. So is the history of the productive apparatus of the iron and steel industry from the charcoal furnace to our own type of furnace, or the history of the apparatus of power production from the overshot water wheel to the modern power plant, or the history of transportation from the mailcoach to the airplane. The opening up of new markets, foreign or domestic, and the organizational development from the craft shop and factory to such concerns as U.S. Steel illustrate the same process of industrial mutation—if I may use that biological term—that incessantly revolutionizes the economic structure from within, incessantly destroying the old one, incessantly creating a new one. This process of Creative Destruction is the essential fact about capitalism. It is what capitalism consists in and what every capitalist concern has got to live in.” *Capitalism, Socialism and Democracy* (New York: Harper, 1975).

Es razonable esperar que las potencialidades de las nuevas tecnologías estarán en la base del nuevo ciclo expansivo que vendrá después de la crisis. En este sentido, quienes comprenden más profundamente la naturaleza de la crisis actual y cuáles serán las capacidades que guiarán el escenario de post-crisis son los analistas de negocios y los directores generales de las firmas de alta tecnología que necesitan tomar las decisiones relativas a cuales inversiones deben ser mantenidas y cuales áreas de negocio, en cambio, pueden o tienen que ser eliminadas. Es muy probable que en un futuro próximo (y por un largo periodo de tiempo) nuevas ganancias se generarán a partir de las inversiones en nuevas tecnologías y conocimientos, más que de los comportamientos especulativos en los mercados financieros. Esta percepción, que se difunde en algunos sectores empresariales, determina que, por ejemplo, los hombres de negocios en las áreas relacionadas con las TIC, que es un sector que ha sido y es fuertemente golpeado por la crisis actual, están reconfigurando su cartera de inversión y están reduciendo gastos, manteniendo inalterada la inversión en I+D y en las actividades clave de alta tecnología. Las capacidades de investigación y conocimiento son difíciles de reconvertir y de recuperarse, y la percepción de que el dominio del conocimiento y de la tecnología será el activo que determinará el reposicionamiento competitivo en la post-crisis es lo que justifica inversiones en esas áreas incluso en un escenario de crisis. Por supuesto no es una cuestión de “gasto por el gasto” como pudo ser posible en un período de crecimiento excepcional. Por el contrario es el momento para un “gasto inteligente”. Pero “inteligente” en este contexto es, ahora más que nunca, un sinónimo para tecnología, conocimiento y activos intangibles y para eficiencia y eficacia de la inversión.

Si se considera, por ejemplo, la biotecnología es posible ver una proliferación de descubrimientos científicos basados en el genoma y en nuevas técnicas. Algunos autores sugieren que todavía no se han observado los impactos más importantes en la producción y que los beneficios no reflejan hasta ahora la gran inversión realizada en I+D. Estas tecnologías son incipientes y las firmas tienen que enfrentarse a la incertidumbre persistente que rodea estas actividades, la naturaleza compleja y la rápida tasa de crecimiento de los conocimientos científicos básicos en este campo. Sin embargo, los “beneficios” no deben ser medidos solo a través de las tasas de ganancias de las empresas; por el contrario, hay que tomar en cuenta la acumulación de capacidades que se han desarrollado en los Estados Unidos, en muchas economías avanzadas y en algunas economías emergentes, como Brasil e India, por ejemplo. Algunos de estos países están listos para dominar

los nuevos paradigmas y tienen claras oportunidades para liderar el nuevo ciclo de crecimiento post-crisis basado en estas capacidades.

Sin embargo, el hecho de mirar la crisis como un proceso de “destrucción creativa” en el desarrollo capitalista actual, no debe llevar a una visión “*naïf*” de la crisis misma como simple oportunidad directa. Las oportunidades, en el panorama de la post-crisis, estarán ligadas fuertemente a las capacidades que se originan a partir de los nuevos paradigmas y tecnologías. En este sentido, los países que dominan los conocimientos relevantes en las nuevas tecnologías, los países que tendrán el capital humano en esas áreas, los países con grandes firmas de alta tecnología, estarán en condiciones de aprovechar una mayor variedad de oportunidades y por lo tanto tendrán una salida más fácil de la crisis, en comparación con aquellos que estaban en una posición marginal en esas áreas, en el escenario anterior a la crisis.

Los Estados Unidos, por ejemplo, son el país donde la crisis ha comenzado y donde sus impactos son dramáticos y evidentes; pero al mismo tiempo este país es un líder mundial en muchas nuevas tecnologías de base, aunque su posición sea amenazada por la presencia de nuevos actores internacionales (principalmente la República de Corea, y hasta cierto punto India y China).

Las capacidades acumuladas en las TIC, la biotecnología, las nanotecnología, los nuevos materiales y las nuevas energías son un activo de importancia estratégica en la búsqueda de una salida de la crisis. Como se mencionó previamente, es altamente probable que en el futuro la base para la competitividad de las firmas sea redefinida fuertemente. En este sentido, la lucha para adquirir y controlar la propiedad intelectual sobre la mayor parte de los conocimientos básicos en esas áreas desempeñará un papel relevante en la definición de espacios y poderes entre los actores económicos.

El ranking de los países según sus capacidades de producción tecnológicas y su desempeño innovador puede ayudar a aclarar la importancia de la acumulación de capacidades tecnológicas y el dominio del conocimiento relevante. En el Gráfico 3 los países (o grupos de países) han sido ordenados según la intensidad de su especialización tecnológica respecto a los Estados Unidos (eje horizontal) y según el porcentaje acumulado de todas las patentes presentadas en las tres oficinas de patentamiento más importantes del mundo<sup>12</sup>. El gráfico muestra lo que se podría llamar una “curva del conocimiento” y pone en evidencia la intensidad tecnológica de las estructuras productivas de los países y su comportamiento en términos de la capacidad de generación patentes.

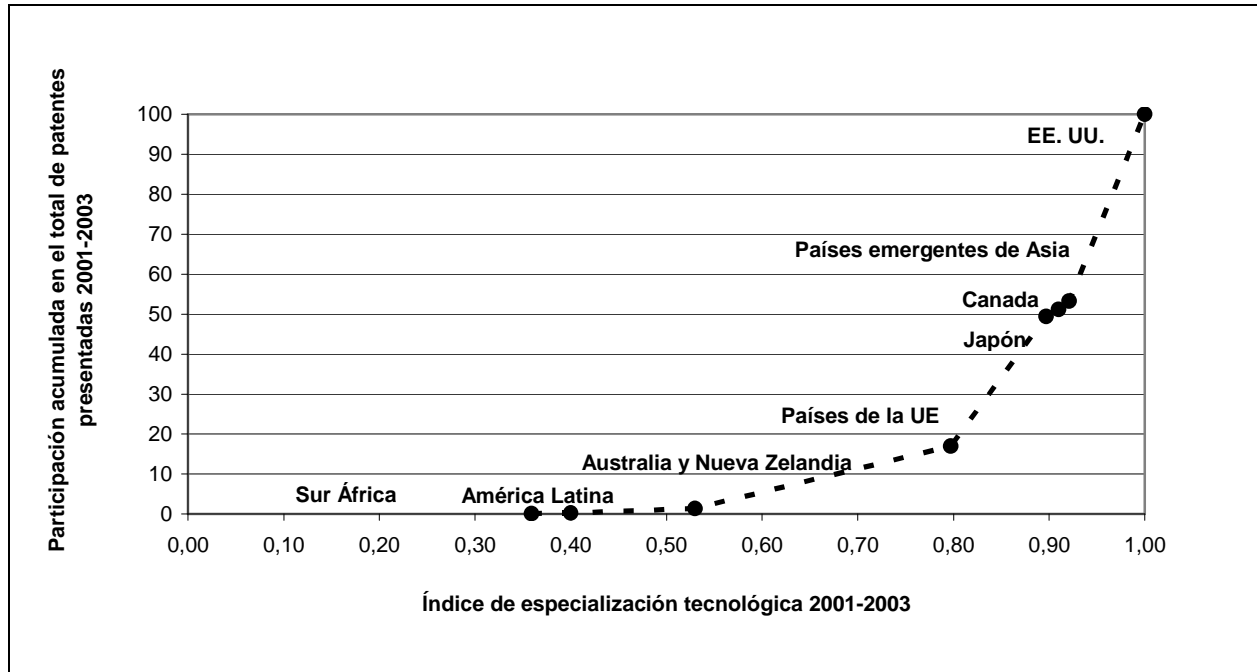
En el gráfico 3 se observa una clara diferenciación entre los países más industrializados y los demás países. Los Estados Unidos, Japón, Canadá, los países europeos y los emergentes de Asia presentan estructuras de la producción similares en lo que concierne al porcentaje de sectores intensivos en tecnología sobre el total del valor agregado manufacturero. Ese porcentaje varía entre el 45% para el promedio de los países europeos considerados y el 65% en los Estados Unidos. Por el contrario, en América Latina y en la mayoría de los países africanos, el proceso de la apertura de los años noventa y la exposición cada vez mayor a la competencia externa, empujaron a los países a especializarse aún más según sus ventajas comparativas estáticas hacia productos de bajo contenido tecnológico. En el eje vertical el gráfico pone en evidencia la asimetría respecto a la capacidad de innovación de las economías (medida por las solicitudes de patentes), que corresponde y se deriva del patrón de especialización.

---

<sup>12</sup> Se trata de la European Patent Office, la United States Patent and Trademark Office y la Japan Patent Office.



Gráfico 3 Curva del conocimiento



Fuente: Cimoli, Coriant y Primi (2008)

La generación de patentes es el resultado de las capacidades acumuladas, especialmente en las nuevas tecnologías. Los líderes en la propiedad del conocimiento a nivel global siguen siendo los mismos “viejos actores”: Estados Unidos, Japón y Europa occidental. Muchos economistas opinan que la economía de los Estados Unidos podrá reaccionar fácilmente a la crisis. Sin embargo, afirman que esto se base en la “flexibilidad” de la economía. Desde nuestro punto de vista, la capacidad de los Estados Unidos de responder a la crisis se basa en otros aspectos: es la “rigidez” de las capacidades tecnológicas acumuladas y el dominio del conocimiento y de la tecnología los que determinan la capacidad de respuesta de dicha economía a los shocks. Asimismo, las economías asiáticas emergentes han acumulado capacidades productivas en sectores de alta tecnología, y en los últimos años han aumentado notablemente su capacidad de generar patentes. Estas economías han acumulado capacidades y la “propiedad” del conocimiento relevante, y ahora se encuentran en una situación mejor en comparación con América Latina para beneficiarse de los cambios y del proceso de “destrucción creativa” que la crisis está generando.

## 7. LA NECESIDAD DE POLÍTICAS INDUSTRIALES Y TECNOLÓGICAS ACTIVAS.

La aparición de nuevos paradigmas tecnológicos implica la redefinición de la innovación y de la producción, cómo se generan y con qué medios pueden ser difundidas y apropiadas. En los nuevos paradigmas tecnológicos, sobre todo las TIC, la biotecnología y la nanotecnología, el proceso de innovación es cada vez más incremental y acumulativo, intensivo en interrelaciones entre las firmas (y entre estas y las instituciones) y supone una importancia cada vez mayor de la ciencia. Las capacidades de replicar, utilizar y copiar las tecnologías se redefinen constantemente; las interrelaciones tecnológicas potenciales son múltiples y la incertidumbre respecto de los posibles resultados futuros es incluso más alta en comparación con los

paradigmas tecnológicos anteriores. Todo esto requiere, entre otras cosas, una redefinición de los roles del Estado y el mercado.

En los últimos meses cantidades astronómicas de dinero han sido canalizadas hacia el sistema financiero para evitar su derrumbe, mientras recursos y activos se evaporan. Para muchos analistas, es hora de repensar las instituciones y las reglas que gobiernan los mercados financieros. Sin embargo, es también urgente repensar las políticas en los campos de la tecnología y de la diversificación industrial, particularmente en los países en desarrollo. Más específicamente, se puede observar que todas las razones que imponen la necesidad de una intervención en el sistema financiero están también presentes en el caso del sistema industrial, y que no se puede obviar la importancia de adoptar políticas para el desarrollo de capacidades tecnológicas en tiempos de crisis financiera; por el contrario estas son más necesarias que nunca. Y, esto es aún más importante si pensamos en el mundo que, después de la crisis, será influenciado fuertemente por los nuevos paradigmas productivos y tecnológicos.

En los últimos cinco años muchos países latinoamericanos experimentaron términos de intercambio favorables debido a los altos precios de sus materias primas. Durante este período de crecimiento, muy poco fue hecho para mejorar la tecnología y el capital humano. Los responsables políticos han mirado con recelo a la política industrial. Cualquier proyecto para promover un sector o para animar el aprendizaje tuvo que ser explicado y justificado cuidadosamente. Cualquier política industrial orientada a elegir ganadores (*picking winners*) o a proteger capacidades tecnológicas acumuladas ha tenido muy poca ayuda. Y, cuando se reconoce que las políticas industriales son necesarias, se tiende a consolidar los sectores exportadores tradicionales (algunas veces, con implicaciones pro-cíclicas), más que los nuevos sectores en los cuales el aprendizaje tecnológico es más intenso.

Vale la pena preguntarse qué va a pasar, en el nuevo contexto de crisis, con las ya débiles políticas industriales y tecnológicas. Si simplemente fueran abandonadas, la estructura productiva que emergerá de la crisis en los países en desarrollo no estará en condiciones de aprovechar las nuevas tecnologías y los nuevos paradigmas de producción, y es probable que estos países se alejen aún más de la frontera tecnológica. Los desafíos en términos de competitividad internacional pueden llegar a ser insuperables, haciendo más difícil la recuperación económica. Por el otro lado, si un nuevo conjunto de políticas fuese ideado y ejecutado para desarrollar y diversificar las capacidades productivas y tecnológicas, se generarían oportunidades para reducir la brecha tecnológica y de productividad, y por lo tanto la influencia y la duración de la crisis económica serían menores.

A los fines de definir las políticas y los instrumentos necesarios para aprovechar las nuevas tecnologías y la reestructuración productiva, es necesario considerar la dinámica de los sectores y la trayectoria de las firmas individuales.

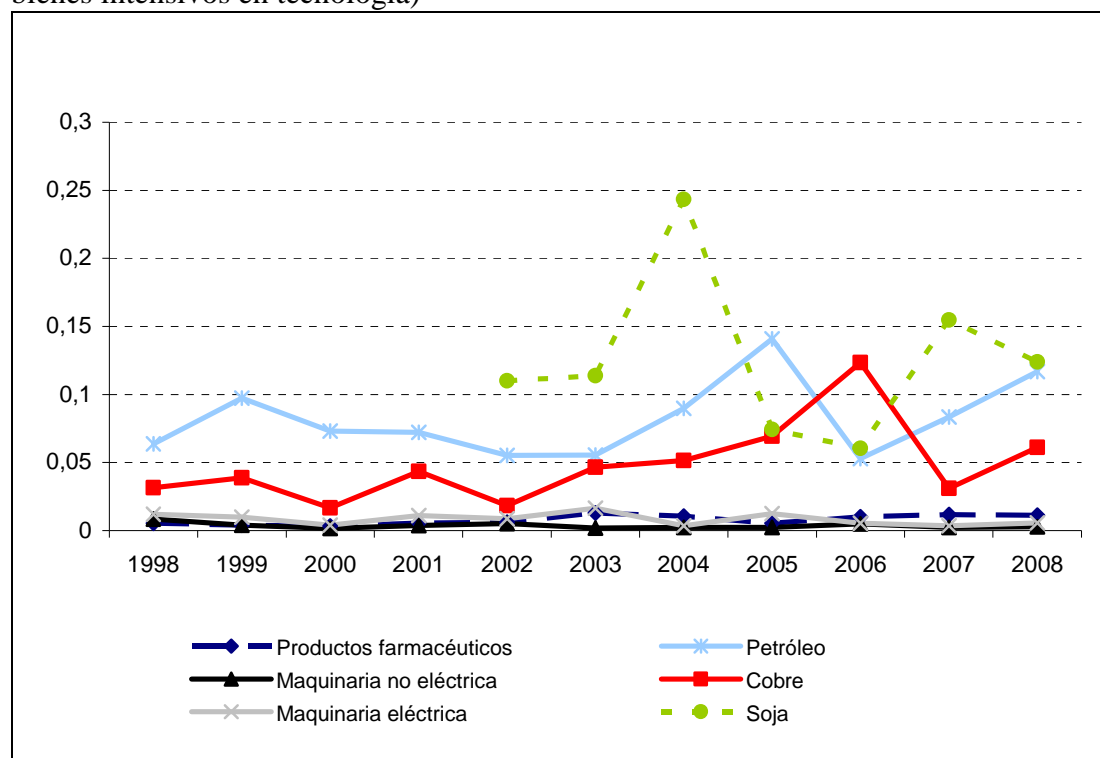
Las firmas tienen que tomar decisiones, incluso en un contexto de incertidumbre. Deben reorganizar la producción y reorientar sus capacidades para aumentar la eficiencia, respondiendo a las condiciones cambiantes de la demanda y de los mercados internacionales. Los actores globales, que controlan las cadenas de valor, tomarán las decisiones estratégicas, rediseñando el nuevo mapa de la competitividad y de la producción en la economía mundial. Esto contribuirá a definir la reasignación de inversiones entre los países. En muchos casos, después de cierto periodo de tiempo, se podrá encontrar una mayor concentración y una mayor intensidad de capital en los procesos productivos. En muchos países en desarrollo (aquellos en los cuales las

capacidades tecnológicas y otros activos estratégicos son más débiles) los nuevos proyectos podrían ser cancelados y las empresas podrían moverse hacia otros países. Sin embargo, el caso es diferente para las firmas controladas por el Estado, donde las decisiones estratégicas todavía están bajo control local.

Por el contrario las políticas orientadas a favorecer la diversificación de la estructura productiva y evitar la destrucción de las redes locales y clusters, deben ser sostenidas lo que representa claramente una estrategia anticíclica.

Las oportunidades disponibles en diversas industrias dependen de su respectiva dinámica sectorial y reflejan los procesos de aprendizaje asociados a la difusión de los nuevos paradigmas tecnológicos. Los sectores en los cuales la competitividad depende de la disponibilidad de recursos naturales son afectados principalmente por el lado de los precios y por las especulaciones en los mercados financieros. Los precios de las materias han aumentado en los últimos cinco años (mejorando los términos de intercambio de los países en desarrollo), en parte por los cambios en la producción mundial y por el incremento de la demanda impulsada cada vez más por los países asiáticos. Sin embargo, la fuerte caída de los precios y el consecuente incremento de la volatilidad, a partir de finales de 2008, indican claramente que la dimensión especulativa ha sido crucial en la explicación de la tendencia alcista de los precios de las materias primas entre 2003 y 2008 (Gráfico 4).

Gráfico 4. Coeficiente de variación de los índices de precios de exportación (materias primas y bienes intensivos en tecnología)



Fuente: Elaboración propia a partir del Bureau of Labour Statistics

El coeficiente de variación refleja el hecho de que los precios de las materias primas son mucho más volátiles que el de los bienes intensivos en tecnología. Los precios de las materias primas podrán recuperarse en el futuro, pero es altamente inverosímil que alcancen otra vez los niveles anteriores a la crisis, ya que en dicha etapa anterior habrían sido afectados fuertemente por la especulación financiera. Esto contribuyó probablemente a la abrupta caída de los precios y a que la volatilidad alcanzara un nivel mucho mayor en comparación con las tendencias de largo plazo de la demanda.

Los sectores intensivos en trabajo y con baja intensidad tecnológica (textiles, prendas, zapatos) sufren el impacto de la demanda decreciente y de los precios, pero la volatilidad de los precios es menor respecto a la de las materias primas. La reacción de las firmas será la de readaptar sus capacidades, reorganizar la producción y reducir su escala. En este caso se requiere de políticas para evitar el impacto social (desempleo) de la contracción de estas actividades, así como para sostener un proceso de modernización que permita incorporar nuevas tecnologías y capital humano y, en el caso de las firmas pequeñas y medianas, sostener el dinamismo de las redes locales y clusters.

En los sectores de mediana tecnología (mecánica y química industrial), el desafío competitivo es aprender cómo adaptar la producción y las técnicas. Estos procesos son complejos y requieren capital humano con elevadas capacidades y financiamiento para explotar las oportunidades que presentan las nuevas tecnologías. Las implicaciones de política son similares a aquellas de los sectores con baja intensidad tecnológica, pero los activos tecnológicos asumen una importancia creciente. En particular, una preocupación fundamental para los responsables de las políticas es fomentar el proceso de adaptación e incorporación de nuevas tecnologías (TIC, biotecnología y nanotecnología), así como apoyar la inversión en I+D y la interacción con el sector público.

Finalmente, las políticas para los sectores de mayor intensidad tecnológica requieren una dosis importante de coraje, particularmente en los países en desarrollo. La ciencia es un recurso crucial y se debe prestar especial atención a todas esas actividades de investigación en las universidades y los centros de investigación que permiten la transferencia tecnológica y la modernización de las empresas. Los laboratorios privados y públicos son de importancia fundamental en este proceso. Si la crisis llevara a una reducción en el financiamiento de estas actividades, seguramente los países en desarrollo se encontrarán en una situación en la cual difícilmente podrán incorporar y adaptar las nuevas tecnologías. Consecuentemente la brecha tecnológica aumentará, con las implicancias que ello acarrea para las posibilidades de inserción externa y de rápida recuperación de los países. Una vez más, la ausencia de políticas industriales y tecnológicas implica el riesgo de perder el tren dada la nueva etapa de transformación estructural y las ventajas que los nuevos paradigmas traen con ellas.

## ANEXO ESTADÍSTICO

Balance comercial industrial (millones de dólares corrientes)

	1970	1980	1990	1997	2003	2006
<b>ARGENTINA</b>						
Sectores intensivos en tecnología	-520	-4214	-650	-12250	-2647	-11644
TOTAL	-406	-4441	5379	-10920	6957	491
<b>BOLIVIA</b>						
Sectores intensivos en tecnología	-69	-294	-365	-979	-535	-969
TOTAL	-33	13	-362	-1105	-713	-1457
<b>BRASIL</b>						
Sectores intensivos en tecnología	-1051	-2137	-948	-16930	-3027	-5055
TOTAL	-362	3514	9622	-12529	16220	29100
<b>CHILE</b>						
Sectores intensivos en tecnología	-438	-1804	-3274	-8242	-6188	-11959
TOTAL	290	15	239	-4660	-1099	8109
<b>COLOMBIA</b>						
Sectores intensivos en tecnología	-420	-1793	-2206	-6493	-5378	-8095
TOTAL	-672	-2939	-2735	-9474	-5699	-8678
<b>COSTA RICA</b>						
Sectores intensivos en tecnología	-98	-389	-554	-1068	-958	-1749
TOTAL	-205	-834	-966	-1957	-2498	-4896
<b>ECUADOR</b>						
Sectores intensivos en tecnología	-110	-1049	-715	-1807	-2429	-3753
TOTAL	-176	-1509	-1311	-3409	-4241	-7989
<b>EL SALVADOR</b>						
Sectores intensivos en tecnología	-51	-125	-233	-842	-1128	-1558
TOTAL	-88	-295	-356	-1857	-2699	-3873
<b>GUATEMALA</b>						
Sectores intensivos en tecnología	-84	-378	-485	-1284	-1979	-2980
TOTAL	-112	-535	-594	-2299	-4682	-7071
<b>HONDURAS</b>						
Sectores intensivos en tecnología	-77	-346	-262	-640	-791	-1074
TOTAL	-148	-568	-611	-1148	-2433	-3740
<b>MEXICO</b>						
Sectores intensivos en tecnología	-1202	-8238	-6803	6315	9132	9021
TOTAL	-1431	-13060	-12197	-5537	-17959	-34400
<b>NICARAGUA</b>						
Sectores intensivos en tecnología	-64	-151	-221	-409	-526	-736
TOTAL	-54	-470	-241	-917	-1268	-1848
<b>PARAGUAY</b>						
Sectores intensivos en tecnología	-28	-246	-686	-1393	-759	-3023
TOTAL	-11	-369	-947	-2807	-1572	-4609
<b>PERU</b>						
Sectores intensivos en tecnología	-250	-1090	-864	-3619	-2612	-5170
TOTAL	242	-488	166	-2605	-248	2145
<b>URUGUAY</b>						
Sectores intensivos en tecnología	-76	-482	-437	-1311	-344	-1094
TOTAL	-19	-177	334	-1032	166	-252
<b>VENEZUELA</b>						
Sectores intensivos en tecnología	-984	-5948	-2675	-5983	-2610	-16913
TOTAL	-775	-4950	2058	-2158	-3531	-12293
<b>América Latina (16 países)</b>						
	<b>1970</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>1997</b>	<b>2003</b>	<b>2006</b>

Sectores intensivos en tecnología	-5522	-28686	-21378	-56934	-22779	-66752
TOTAL	-3960	-27092	-2523	-64416	-25299	-51261

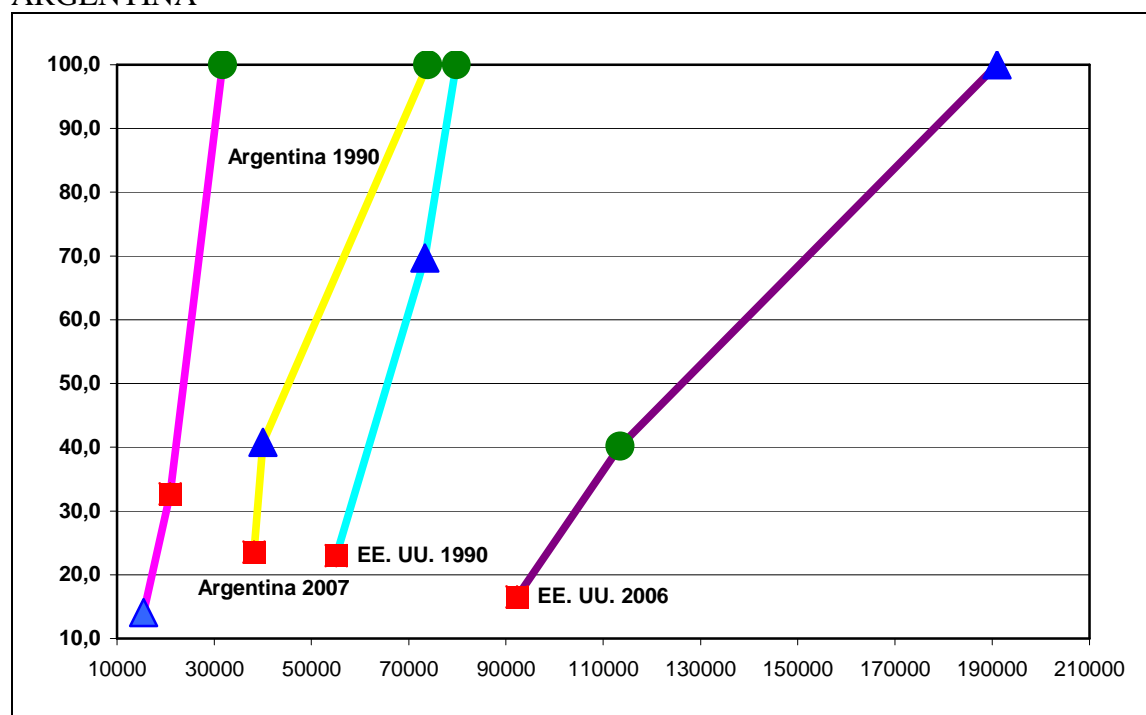
Fuente: CEPAL

### Cambio estructural y productividad

NOTA: En el eje horizontal se encuentra la productividad del trabajo en dólares constantes de 1985 a precios constantes del mismo año; en el eje de vertical la participación acumulada en el total del valor agregado industrial.

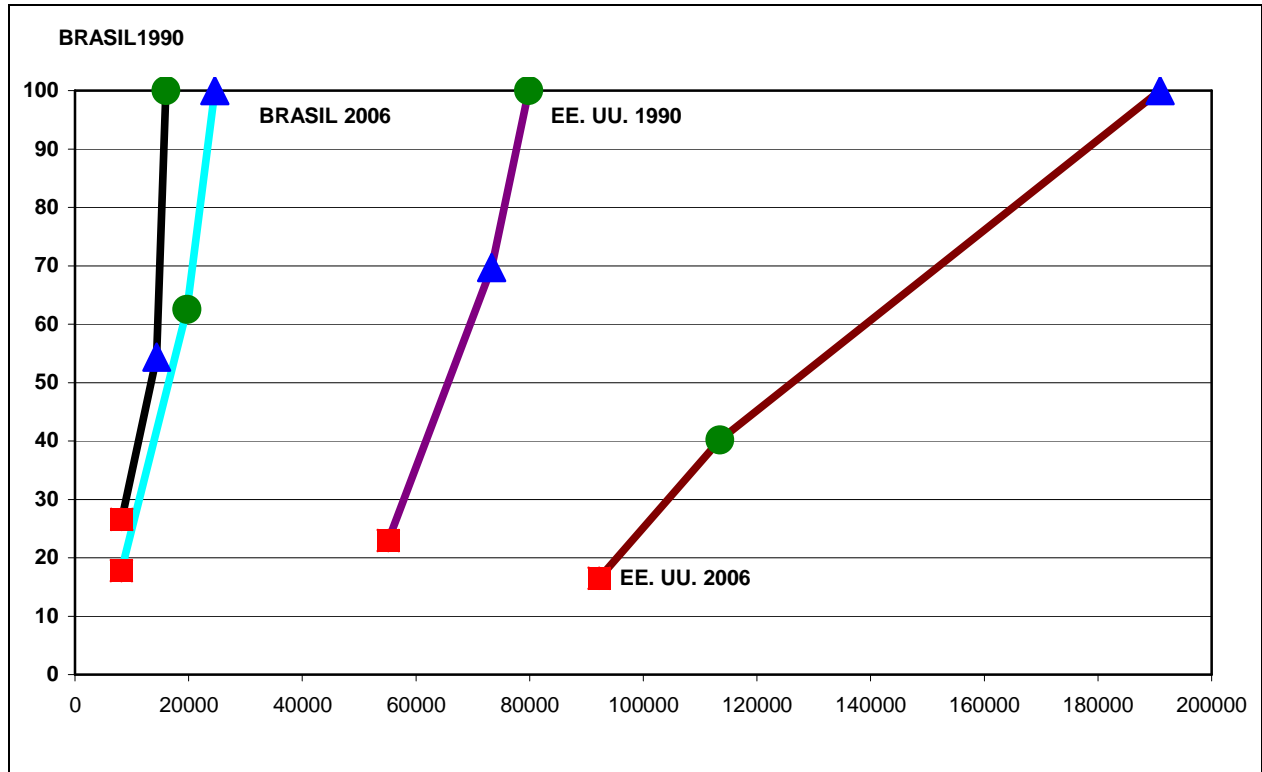
El cuadrado representa a los sectores intensivos en trabajo, el círculo los sectores intensivos en recursos naturales y el triángulo los sectores intensivos en ingeniería.

#### ARGENTINA



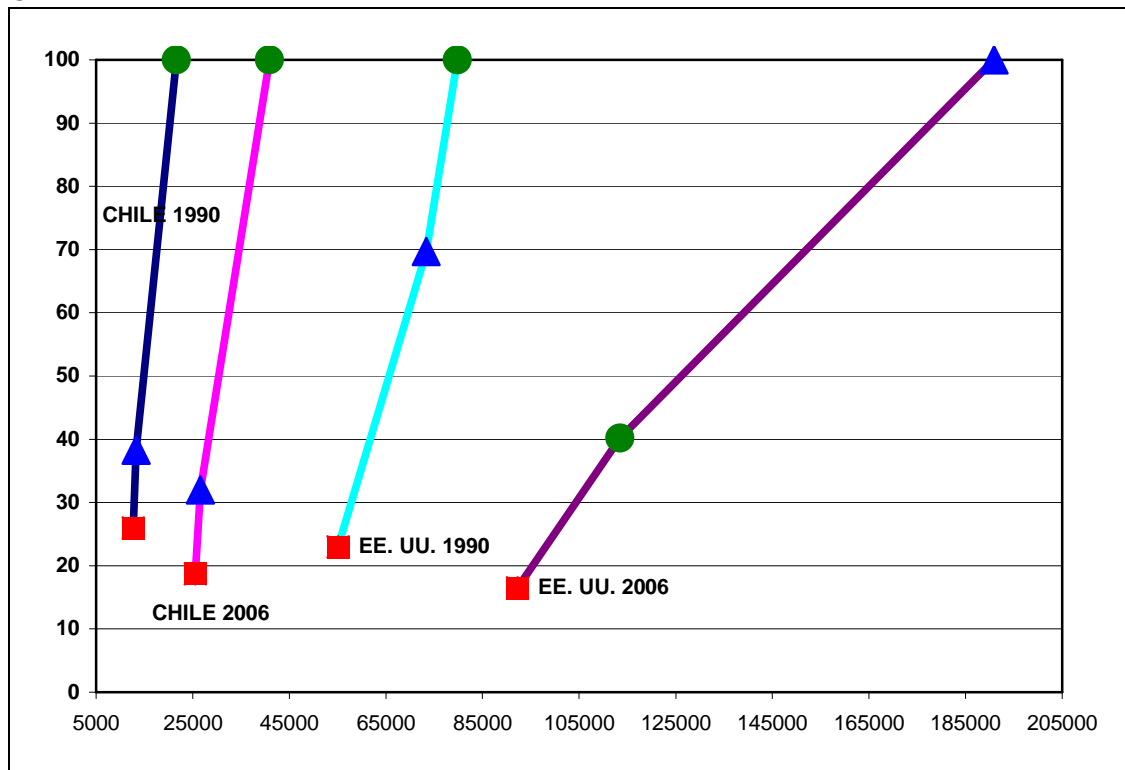
Fuente: Elaboración propia a partir del Programa de Análisis de la Dinámica Industrial (PADI), CEPAL

## BRASIL



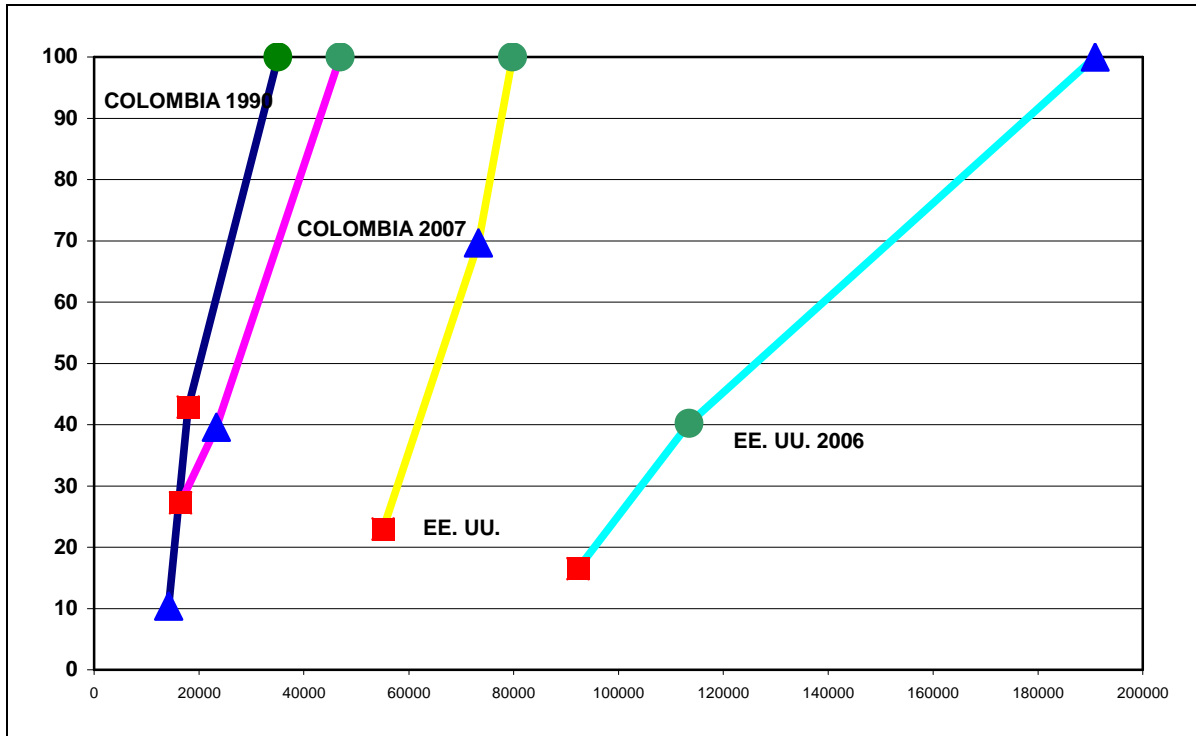
Fuente: Elaboración propia a partir del Programa de Análisis de la Dinámica Industrial (PADI), CEPAL

## CHILE



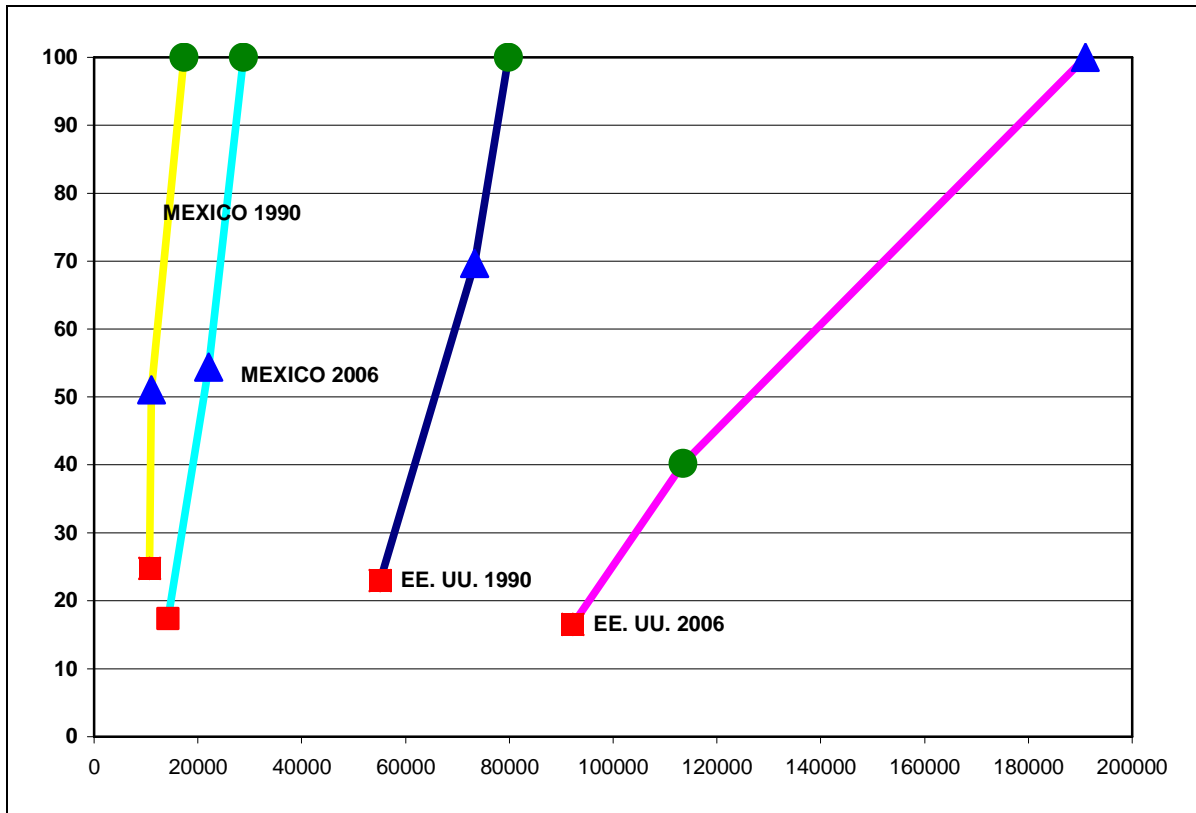
Fuente: Elaboración propia a partir del Programa de Análisis de la Dinámica Industrial (PADI), CEPAL

## COLOMBIA



Fuente: Elaboración propia a partir del Programa de Análisis de la Dinámica Industrial (PADI), CEPAL

## MEXICO



Fuente: Elaboración propia a partir del Programa de Análisis de la Dinámica Industrial (PADI), CEPAL



## BIBLIOGRAFÍA

- CEPAL, (2008), La transformación productiva 20 años después. Viejos problemas, nuevas oportunidades, LC/G.2367(SES.32/3), CEPAL, Santiago, Chile.
- CEPAL, (2007), “Progreso técnico y cambio estructural en América Latina y el Caribe”, Documento de Proyecto, No. 136 (LC/W.136), Santiago, Chile.
- CEPAL, (1994), El Regionalismo abierto en América Latina y el Caribe. La integración económica en servicio de la transformación productiva con equidad, LC/G.1801(SES.25/4)/E, Santiago, Chile.
- CEPAL, (1990), Transformación productiva con equidad, LC/G.1601-P/E, Santiago, Chile.
- Cimoli, M. and Porcile, G. (2008), Volatility and Crisis in Catching-up Economies: Industrial Path-Through Under the Stickiness of Technological Capabilities and “*The Red Queen Effect*”, presentado en la Mount Holyoke College Development Conference, 14-16 de Noviembre de, 2008 Mount Holyoke College, Springfield, Massachusetts.
- Cimoli, M., Dosi, G. and Stiglitz, J. E. (2008), The Future of Industrial Policies in the New Millennium: Toward a Knowledge-Centered Development Agenda, LEM Working Paper, 2008/19, y, en publicación, en *The Political Economy of Capabilities Accumulation: the Past and Future Industrial Policies for Development*, edited by M.Cimoli, G. Dosi and J. E. Stiglitz, Oxford University Press
- Cimoli, M, Coriat, B. and Primi, A. (en publicación), Intellectual property and industrial development: a critical assessment, in *The Political Economy of Capabilities Accumulation: the Past and Future Industrial Policies for Development*, edited by M.Cimoli, G. Dosi and J. E. Stiglitz, Oxford University Press
- Cimoli, M. (ed.), Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina, CEPAL, Naciones Unidas-BID, LC/W 35, Santiago, Chile
- Cimoli, M., M. Holland, G. Porcile, A. Primi and S. Vergara (2006), “Growth, Structural Change and Technological Capabilities Latin America in a Comparative Perspective”, LEM (Laboratory of Economics and Management) Working Paper Series 2006/11, Universidad de Pisa.
- Dosi, G. (1988b), “Institutions and markets in a dynamic world”, *The Manchester School of Economic and Social Studies*, vol. 56, n.2, Blackwell Publishing, Oxford.
- Fajnzylber, Fernando (1990), “Industrialization in Latin America: from the "black box" to the "empty box": a comparison of contemporary industrialization patterns”, *Cuadernos de la CEPAL*, No. 60, LC/G.1534-P, Santiago, Chile.
- Ferraz, J. C., Kupfer, D. y Serrano, F. (1999), Macro/micro interactions: economic and institutional uncertainties and structural change in the Brazilian industry, Oxford Development Studies, vol. 27, n.3, 1999
- Furtado, C. 1952. “Formação de capital e desenvolvimento econômico.” *Revista Brasileira de Economia* 6 (3), 7-45.
- Katz, J. y Stumpo, G. (2001), Regímenes sectoriales, productividad y competitividad internacional, Revista de la CEPAL, n. 75, 2001.

Oliner S, Sichel D. y Stiroh K. (2007), Explaining a productive decade, versión preliminar preparada para el Brookings Panel on Economic Activity, 29-30 de marzo de 2007

Prebisch, R. (1950), *The Economic Development of Latin America and its Principal Problems* (E/CN.12/89/Rev.1), Naciones Unidas, New York.

Schumpeter, J. (1942),” *Capitalism, Socialism and Democracy* (New York: Harper, 1975) [orig. pub. 1942]