

# DESARROLLO PRODUCTIVO

## Cambio estructural y crecimiento

Mario Cimoli  
João Basílio Pereima Neto  
Gabriel Porcile



NACIONES UNIDAS

CEPAL

# DESARROLLO PRODUCTIVO

## Cambio estructural y crecimiento

Mario Cimoli  
João Basilio Pereima Neto  
Gabriel Porcile



NACIONES UNIDAS



Este documento fue preparado por Mario Cimoli, Director, y Gabriel Porcile, Oficial de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial, de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), junto a João Basilio Pereima Neto, Profesor del Departamento de Economía de la Universidad de Paraná (UFPR).

Los autores agradecen a la Revista Paranaense de Desenvolvimento (RPD) que publicó una versión de este artículo en un número especial dedicado a América Latina, al que se puede acceder en <http://www.ipardes.pr.gov.br/ojs/index.php/revistaparanaense/article/view/716/915>.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

---

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN 1020-5179

LC/L.3956

Copyright © Naciones Unidas, enero 2015. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

---

Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

## Índice

---

<b>Resumen</b> .....	5
<b>I. Introducción</b> .....	7
<b>II. Cambio estructural y productividad</b> .....	9
<b>III. Un modelo simple: brechas tecnológicas y ventajas comparativas</b> .....	13
<b>IV. Dinámica de la especialización</b> .....	15
<b>V. Crecimiento</b> .....	17
<b>VI. Equilibrio y dinámica comparativa</b> .....	19
<b>VII. Una nota sobre diversificación y distribución del ingreso</b> .....	23
<b>VIII. Implicaciones de política: ¿hacia dónde ir?</b> .....	25
<b>Bibliografía</b> .....	27
<b>Serie Desarrollo Productivo: números publicados</b> .....	28

### Gráficos

GRÁFICO 1	CAMBIO ESTRUCTURAL Y PRODUCTIVIDAD RELATIVA, 1990-2008.....	10
GRÁFICO 2	CAMBIO ESTRUCTURAL E INSERCIÓN EXTERNA: AMÉRICA LATINA Y ASIA EN DESARROLLO, 1985-2011.....	11
GRÁFICO 3	DIVERSIFICACIÓN Y BRECHA TECNOLÓGICA ANTES Y DESPUÉS DE LA POLÍTICA INDUSTRIAL .....	20
GRÁFICO 4	PRODUCTIVIDAD RELATIVA (PROXY DE G) Y IPR (PROXY OF N).....	20
GRÁFICO 5	CO-EVOLUCIÓN DE G Y N. ARGENTINA, BRASIL Y COREA DEL SUR: G (PRODUCTIVIDAD RELATIVA) Y N (IRP), 1970-2008.....	21



## Resumen

---

Tradicionalmente se acepta que el cambio estructural es la gran fuerza que sostiene el crecimiento en el largo plazo y que está por detrás de los casos exitosos de reducción de brechas tecnológicas entre las economías desarrolladas y en desarrollo. Este artículo ofrece algunas evidencias comparativas a favor de esa hipótesis. También ofrece un modelo sencillo en que los vínculos entre brecha tecnológica, productividad, demanda efectiva y crecimiento pueden ser analizados.



## I. Introducción

---

La teoría del desarrollo siempre ha estado vinculada a la idea de cambio estructural —entendido como un proceso de cambios en la composición de la producción de bienes y servicios de un país— y por lo tanto de la estructura del empleo. El economista italiano Serra, en el Renacimiento, afirmaba que podía saber cuál era la riqueza de una ciudad por el número de oficios que contenía (Reinert, 1995). Cuanto más diversificada, mayor la división del trabajo, y mayor la especialización y complementariedad de sus actividades, mayor sería la riqueza de la ciudad.

Esta visión de Serra se puede asociar fácilmente a la idea de Schumpeter de que el desarrollo consiste en ciclos de destrucción creadora en que surgen nuevos sectores, nuevas tecnologías, nuevas formas de producir, nuevos medios de transporte (y otros desaparecen). La idea de destrucción creadora resalta el papel de los cambios en la estructura productiva como motor del desarrollo. No es muy distinto lo que Raul Prebisch propuso a finales de los años cuarenta (Prebisch, 1949; ver también Rodríguez, 2007). Su teoría de centro y periferia se basa en que hubo un proceso de transformación estructural en las economías avanzadas que solo muy parcialmente se difundió al resto del mundo. Por eso el centro es diversificado y la periferia especializada en pocas commodities, con fuerte peso en el empleo total de los trabajadores sub-empleados o en la informalidad. La diferencia entre los dos polos del sistema —Centro y Periferia— es una diferencia de estructuras, cuyo origen es la difusión “lenta y desigual” del progreso técnico a nivel internacional.

En este trabajo se sugiere un modelo simple Centro-Periferia (o Norte-Sur) en que tecnología, cambio estructural y progreso técnico interactúan para generar distintas trayectorias de productividad y crecimiento. La brecha tecnológica entre el Centro y la Periferia define diferencias en productividad que a su vez impactan la especialización internacional; esta última define las elasticidades ingreso de las exportaciones e importaciones y con ella la tasas sostenible de crecimiento con equilibrio en el sector externo de la Periferia. El mercado de trabajo refleja el crecimiento del producto y de la productividad (que definen la demanda de trabajadores), así como el comportamiento de la oferta de trabajo.

Un papel muy importante se atribuye a la política industrial, la que afecta los parámetros del modelo y genera nuevos equilibrios, con cambios en el patrón de especialización. Dichos cambios, a su vez, pueden generar trayectorias más o menos dinámicas de crecimiento en el largo plazo.





## II. Cambio estructural y productividad

---

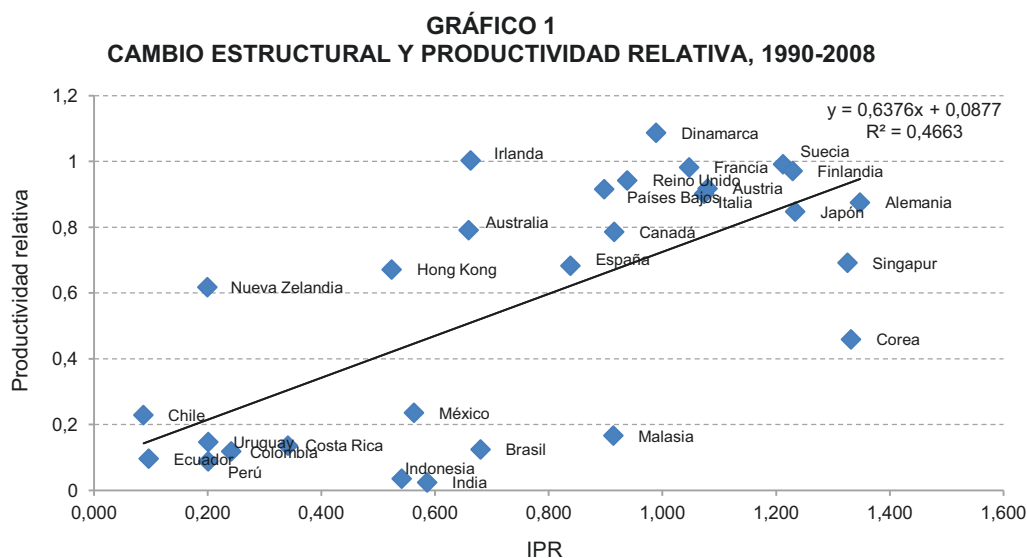
La existencia de una brecha tecnológica entre países líderes, y seguidores o rezagados, afecta fuertemente la forma en que los mismos se insertan en el comercio internacional. La brecha tecnológica se refleja en asimetrías de productividad, con impacto decisivo sobre la competitividad, sobre todo en bienes más intensivos en conocimientos. Esto genera en las economías rezagadas un patrón de especialización con una baja representación de bienes más intensivos en conocimientos. En algunos casos el tipo de cambio puede compensar desventajas de productividad y ayudar a la diversificación; inversamente, su apreciación refuerza desventajas competitivas y los problemas generados por la más baja productividad de los países en desarrollo frente a los desarrollados (Frenkel y Rapetti, 2011). En el largo plazo el aprendizaje y progreso técnico son claves para la competitividad (Verspagen, 1993; Cimoli y Porcile, 2011).

Ahora bien, la causalidad entre capacidades tecnológicas y competitividad actúa en ambos sentidos. La transformación de la estructura productiva y la reducción de la brecha tecnológica ocurren de forma conjunta y se refuerzan mutuamente. Al reducir la brecha tecnológica, el país se vuelve competitivo en sectores más intensivos en conocimientos; y al contar su estructura con un mayor peso de estos sectores, se acelera el aprendizaje, la difusión de tecnología, los incentivos a la capacitación, así como la construcción de instituciones dedicadas a la investigación, el entrenamiento y la educación (CEPAL, 2007, 2012, 2014).

El gráfico 1 muestra la co-evolución entre la productividad relativa (medida como el producto por trabajador empleado en un cierto país con respecto al producto por trabajador empleado en un país de referencia<sup>1</sup>) y la intensidad tecnológica de la estructura productiva (medida por el Índice de Participación Relativa, IPR, definido como el cociente entre la participación de las ingenierías en las manufacturas de un cierto país con respecto a esa misma participación en un país de referencia) en una muestra amplia de países. Los valores son promedios entre 1990-2008.

---

<sup>1</sup> Los Estados Unidos se usaron como país de referencia de la frontera tecnológica.



Fuente: CEPAL (2014).

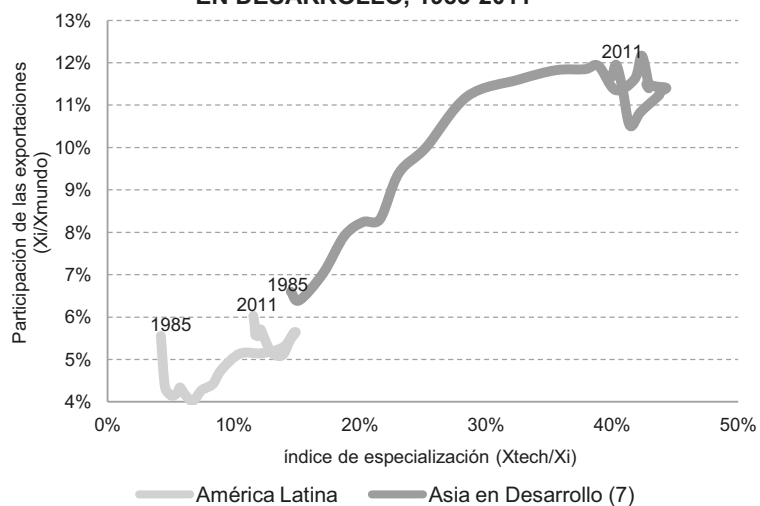
Nota: productividad relativa se mide como el cociente de la productividad del trabajo del país en dólares constantes del 2005 y la productividad del trabajo en Estados Unidos en la misma unidad.

Hay una clara asociación positiva entre IPR y productividad relativa. Al aumentar el peso de los sectores intensivos en conocimientos en la estructura productiva, se reducen las diferencias de productividad con la frontera tecnológica. Como se mencionó, el gráfico no pretende probar causalidad, sino mostrar un patrón de comportamiento que encierra distintos mecanismos de retroalimentación positiva —lo que los economistas han dado en llamar retornos crecientes (Arthur, 1994). Vale la pena destacar que la mayor parte de los países latinoamericanos están en la región sudeste del gráfico, que es la que conlleva productividad relativa más baja y menor diversificación productiva.

El cambio estructural —el moverse hacia nuevos sectores con demanda dinámica en los mercados interno y externo— es clave para sostener el crecimiento. El gráfico 2 muestra la relación entre estructura productiva y la capacidad de captar parcelas mayores de la demanda efectiva mundial. Si un país cambia su especialización, puede elevar sus exportaciones y de esa forma elevar su crecimiento (y sus importaciones) sin que un déficit en cuenta corriente lo frene. El gráfico 2 muestra en el eje de las ordenadas la participación del país en las exportaciones mundiales (competitividad); y en el eje de las abscisas el peso de las exportaciones de alta tecnología en las exportaciones totales (transformación productiva). Se ve una clara asociación positiva entre ambas variables entre 1985-2011. En el caso de Asia, esta región logra diversificar su patrón exportador y con ello elevar el dinamismo de su inserción externa. Lo inverso ocurre en el caso de los países latinoamericanos.

En resumen, la co-evolución entre la brecha tecnológica y la estructura productiva define la trayectoria de la productividad y la competitividad internacional. Esta última a su vez tiene fuertes impactos sobre el crecimiento. Estos aspectos se estudiarán más formalmente, con un modelo simple, en la próxima sección.

**GRÁFICO 2**  
**CAMBIO ESTRUCTURAL E INSERCIÓN EXTERNA: AMÉRICA LATINA Y ASIA**  
**EN DESARROLLO, 1985-2011**



Fuente: elaboración propia a partir de CEPAL 2012.



### III. Un modelo simple: brechas tecnológicas y ventajas comparativas

---

El punto de partida es una economía mundial con un gran número de bienes o sectores. Hay un Norte (Centro) y un Sur (Periferia) que se diferencian por sus capacidades tecnológicas (los términos Norte y Sur y Centro Periferia serán usados indistintamente a lo largo del artículo). Los sectores que componen la economía mundial tienen distinta intensidad tecnológica. La ventaja comparativa del Sur cae a medida que nos movemos desde bienes de baja intensidad tecnológica a los de alta intensidad tecnológica. Podemos hacer un ranking de esos bienes según productividad relativa en el Sur y el Norte,  $\pi = \pi_S / \pi_N$ . Definimos como sector o bien  $N=1$  a aquél en que la razón entre productividad del trabajo en la periferia ( $\pi_S$ ) y la productividad del trabajo en el centro ( $\pi_N$ ) es más alta. En otras palabras: el primer sector es donde la periferia tiene mayor ventaja comparativa, la que disminuye a medida que  $N$  aumenta.

La productividad relativa del Sur en cada sector depende de la brecha tecnológica Norte-Sur —esto es, del grado de superioridad tecnológica del Centro en cada uno de esos sectores. La superioridad tecnológica del Centro es mayor en los bienes más intensivos en tecnología; por esa razón, a medida que aumenta  $N$  y disminuyen las ventajas comparativas de la Periferia, también implícitamente se avanza hacia sectores de mayor intensidad o complejidad tecnológica. El número representado por  $N$  no es otra cosa que un índice de intensidad tecnológica, inversamente relacionado con la ventaja comparativa de la periferia. Como los diferenciales de productividad a favor del centro aumentan con la complejidad tecnológica, la inclinación de la curva  $\pi$  es (por construcción) negativa ( $\pi'(N) < 0$ ).

El modelo consiste en dos ecuaciones diferenciales, una para la brecha tecnológica y la otra para el patrón de especialización. La brecha tecnológica ( $G \equiv T_N / T_S$ ) es definida por el cociente entre las capacidades tecnológicas en el país líder (Norte,  $T_N$ ) y las capacidades tecnológicas en el país seguidor (Sur,  $T_S$ ). La ecuación A1 (ver abajo) muestra el cambio de la brecha como una función del nivel de la

propia brecha ( $G$ ) y de la tasa de crecimiento económico relativa Sur-Norte ( $y \equiv y_S/y_N$ , donde las variables son tasa proporcionales de crecimiento, o sea  $y_S \equiv \dot{y}_S/y_S$ ). Formalmente:

$$\dot{G} = u - vG - gy \quad (A1)$$

Se supone que cuanto mayor es la brecha, mayores son los potenciales derrames tecnológicos desde el Norte hacia el Sur. Naturalmente, la intensidad de esos derrames depende del Sistema Nacional de Innovación (SNI) en el Sur. Cuanto más desarrollado el NSI, en mayor medida el Sur será capaz de captar, aprender, adaptar y absorber la tecnología del Norte. Adicionalmente, el parámetro  $u$  refleje factores exógenos que aumentan la brecha a favor del Norte y que tienen que ver con instituciones de ciencia y tecnología. Por ese motivo, un mayor desarrollo del SNI en el Sur se refleja en un  $v$  más alto y en un  $u$  más bajo.

Por otro, cuanto mayor sea el crecimiento del Sur relativamente el crecimiento del Norte, en mayor grado se beneficiará el Sur de procesos de “*learning by doing*”. La importancia de los retornos crecientes en el aprendizaje y el crecimiento de la productividad, es ampliamente reconocida, y es crucial en los procesos de desarrollo. El carácter pro-cíclico de la productividad es conocido: a mayor crecimiento del producto, mayor aprendizaje y más rápido crecimiento de la productividad (Ley de Kaldor-Verdoorn). Por ese motivo, si  $y$  (crecimiento relativo del Sur) es más alto,  $G$  (la brecha tecnológica) aumenta menos. Como en el caso de la variable  $G$ , el efecto de  $y$  sobre la brecha depende de factores institucionales asociados al SNI. Una mayor fortaleza de este último implica un mayor valor del parámetro  $g$ .

## IV. Dinámica de la especialización

El Sur se especializa en aquellos bienes que puede producir en condiciones competitivas. ¿Qué bienes son esos? Para responder a esta pregunta se deben comparar productividades relativas con salarios relativos —que definen costos relativos en Centro y Periferia.

En efecto, el precio de los bienes se define como una función del costo unitario de producción, que a su vez depende de la relación entre el valor del salario y la productividad. El Sur (o periferia) podrá producir competitivamente todos aquellos bienes en los que el costo unitario del salario (valor del salario dividido por la productividad del trabajo) sea menor que en el centro. Si se elige como ejemplo un cierto bien  $X$  que se designa como  $N^X$ , este bien será producido el Sur si  $(W_S/\pi_S^X) < (W_N e/\pi_N^X)$ , donde  $W_N$  y  $W_S$  son los salarios en la Norte y Sur, respectivamente,  $e$  es la tasa de cambio nominal (precio de la unidad monetaria del Norte en términos de la unidad monetaria del Sur), y  $\pi_S^X$  y  $\pi_N^X$  son las productividades del trabajo en la producción de  $X$  en la periferia y el centro, respectivamente.

La desigualdad anterior puede reescribirse como  $W < \pi^X$  donde  $(W_S/W_N e) \equiv W$  y  $\pi^X \equiv (\pi_S^X/\pi_N^X)$ . La condición para que un bien sea producido en el Sur (Periferia) es simplemente que el costo unitario de producción en el Sur sea menor que en el Norte, lo que ocurre cuando la productividad relativa del Sur es mayor que el salario relativo del Sur. Si realizamos el mismo ejercicio para cada uno de los bienes que se producen en la economía mundial, sabremos qué bienes producirá la periferia y cual será por lo tanto su patrón de especialización internacional. Supongamos que  $W$  es dado e igual a  $W^*$ , y que la tasa de cambio nominal es la unidad (después se levantan ambos supuestos). Con  $W$  en  $W^*$ , podemos trazar la línea horizontal y cortarla con la curva  $\pi$  (productividad relativa) para obtener la especialización internacional de la periferia.. Se deduce que la periferia producirá en condiciones competitivas desde el bien  $N=1$  hasta el bien  $N = N^Z$  para el cual se verifica que el salario relativo  $W^*$  es igual a la productividad relativa  $W^* < (\pi_C^Z/\pi_P^Z)$ . El “último” bien  $Z$  puede ser producido tanto por el centro como por la periferia, ya que el costo unitario es igual en los dos polos.

En suma: el patrón de especialización de la periferia queda definido por los bienes comprendidos entre  $N = 1$  y  $N = N^Z$ , mientras que el centro producirá los bienes entre  $N = N^Z$  y  $N = N^C$ . Así  $N^Z$  me da el grado de diversificación de la periferia en equilibrio. Nótese que como el centro produce los bienes con



valores de  $N$  más elevados, y dado el supuesto que estos bienes tienen mayor intensidad tecnológica (y mayor elasticidad ingreso de la demanda, llegaremos en breve a este punto), tal patrón de especialización tendrá implicaciones relevantes para la tasa de crecimiento relativa de los dos polos.

La discusión anterior implica que cuando el salario relativo del Sur es inferior a la productividad relativa de un cierto bien, el Sur pasará a producirlo. Este movimiento representa la diversificación de la estructura del Sur (cambio estructural). Obsérvese además que el aumento de  $N$  es al mismo tiempo diversificación y mayor intensidad tecnológica, esto es, la estructura productiva del Sur se vuelve más compleja a medida que aumenta  $N$ .

La diversificación puede expresarse formalmente como:

$$\dot{N} = \eta + \phi(\pi - w) \quad (A2)$$

La ecuación (A2) muestra la variación en el patrón de especialización como una función de un factor exógeno y de la diferencia entre productividad relativa y salario relativo.

Ya fue discutido que los bienes son numerados en un orden que depende de la productividad relativa del Sur (el bien 1 es el de mayor productividad relativa). Esto puede escribirse formalmente como:

$$\pi = a - kG - bN \quad (A3)$$

En la ecuación (A3) se ve que la productividad relativa cae con  $N$  (y por lo tanto con la intensidad tecnológica del bien) y con  $G$ . Esta última variable define la posición de la curva  $\pi(N)$ : cuanto mayor es  $G$ , o sea cuanto mayor es la ventaja tecnológica del Norte frente al Sur, más “abajo” está la curva de productividad relativa —esto es, menor es la productividad relativa del Sur para todos los bienes.

## V. Crecimiento

---

La tasa de crecimiento relativo del Sur respecto al Norte es función del patrón de especialización (el número  $N^*$  de bienes que produce el Sur). Se asume que la razón entre las elasticidades depende de la diversificación productiva hacia sectores de mayor intensidad tecnológica, esto es, de la dirección e intensidad del cambio estructural<sup>2</sup>. La lógica por detrás de ese supuesto es que un patrón de especialización con un mayor peso de los sectores más intensivos en tecnología (un valor más alto de  $N$ ) permite al país generar más innovaciones o imitar con más rapidez las innovaciones que surgen en la economía mundial. Ello a su vez le permite ingresar en los mercados de más rápido crecimiento, o ampliar su participación en los mercados externo e interno. Como resultado, cuando el mundo crece las exportaciones del país crecen más que proporcionalmente, y/o las importaciones del país crecen menos que proporcionalmente cuando expande su demanda interna.

Sobre el comportamiento de las elasticidades también influyen los patrones de demanda predominantes, que en general privilegian bienes de alta tecnología frente a la demanda de *commodities* o de bienes de baja tecnología. El propio progreso técnico, al elevar la eficiencia de uso de las materias primas, contribuye a esta tendencia. Si bien es verdad que la *commodity lottery* puede explicar ciclos de bonanza exportadora para los países especializados en bienes primarios (que disfrutaban de períodos más o menos prolongado de buenos precios internacionales), en general tanto por el lado de la oferta (capacidad de aprovechar las oportunidades en mercados en crecimiento o evitar pérdidas de participación) como por el lado de la demanda (tendencias en los patrones de consumo), la razón entre las elasticidades ingreso de la demanda de exportaciones e importaciones del país aumenta a medida que éste se especializa en bienes más intensivos en tecnología.

Aquí es importante hacer un puente con la literatura post-keynesiana moderna y con los modelos de crecimiento con restricción en balanza de pagos. La tasa de crecimiento con equilibrio externo, según la llamada Ley de Thirlwall, es igual a la relación entre las elasticidades ingreso de la demanda de exportaciones e importaciones (Blecker, 2011; Thirlwall, 2011). Estas teorías sugieren que el impacto de la productividad y el progreso técnico sobre el crecimiento se da mediado por la demanda efectiva (a no ser en los raros casos en que la economía está en pleno empleo). Los factores schumpeterianos

---

<sup>2</sup> Una abordaje de la ley de Thirlwall desde una perspectiva multisectorial puede encontrarse en Araujo y Lima (2007).

asociados a la tecnología y el cambio estructural se traducen en crecimiento vía las elasticidades ingreso de las exportaciones e importaciones.

Formalmente:

$$y = hN \quad (A4)$$

La ecuación (A4) dice que la tasa de crecimiento relativa del Sur compatible con la restricción externa depende positivamente de la complejidad de la estructura productiva (esta relación encuentra apoyo en los análisis de Gouvea y Lima, 2010).

Finalmente, asumimos un mundo à la Lewis en que hay abundante oferta de mano de obra de tal forma que el salario relativo del Sur puede considerarse una constante exógena:

$$W \equiv \frac{w_S}{w_N} = j \quad (A5)$$

Combinando las ecuaciones anteriores, se obtiene un sistema de dos ecuaciones diferenciales con dos variables de estado ( $G$  y  $N$ ), que se representa en la ecuación (A7).

$$\begin{cases} \dot{G} = u - vG - ghN \\ \dot{N} = \phi[a - kG - bN - j] \end{cases} \quad (A7)$$

Los loci de  $\dot{G} = 0$  y  $\dot{N} = 0$  son los siguientes (isóclinas):

$$\tilde{G} = \frac{u}{v} - \frac{gh}{v} N \quad (A8a)$$

$$\tilde{N} = \frac{\alpha}{b} - \frac{k}{b} G \quad (A8b)$$

Donde  $\alpha = a - j$ ,  $\tilde{G}$  y  $\tilde{N}$  representan los valores de  $G$  and  $N$  a lo largo de las isóclinas.

Tomando las derivadas parciales en (A7):

$$\begin{bmatrix} \dot{G} \\ \dot{N} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -v & -gh \\ -\phi k & -\phi b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dG \\ dN \end{bmatrix} \quad (A9)$$

Como todos los parámetros son positivos, la traza de la Jacobiana es negativa:

$$Tr|J| = -v - \phi b < 0 \quad (A10)$$

El determinante del sistema es:

$$Det|J| = v\phi b - gh\phi k \quad (A11)$$

La estabilidad requiere que  $Det|J| > 0$ , condición que es satisfecha si:

$$\frac{vb}{h} > gk \quad (A12)$$

Para que el modelo no genere inestabilidad (un punto de silla), es necesario que el efecto de mutuo refuerzo entre diversificación y productividad sea neutralizado por la creciente complejidad tecnológica de los bienes, la que impone una barrera al cambio estructural en el Sur.

## VI. Equilibrio y dinámica comparativa

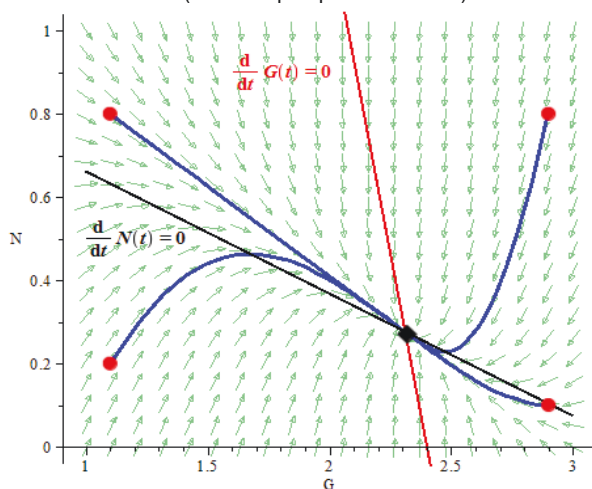
---

El gráfico 3 A y B muestran el diagrama de fase del sistema A7. Se muestra además el impacto de la política industrial sobre el equilibrio del sistema, a través de un ejercicio de dinámica comparativa. Un cambio en la política industrial que refuerce el SNI en el Sur se representa por un aumento del parámetro  $\nu$  (la velocidad con que el Sur es capaz de absorber, adaptar e incorporar a sus capacidades tecnológicas las tecnologías ya desarrolladas o usadas en el Norte) de 0.5 a 0.8. Esto acelera la difusión internacional de tecnología y reduce la brecha tecnológica en equilibrio. En paralelo, la mayor productividad relativa del Sur le permite volverse competitivo en nuevos bienes, de mayor intensidad tecnológica. Esto hace que en equilibrio el número de bienes  $N$  producido en el Sur aumente (mayor complejidad de la estructura). El equilibrio con mayor  $N$  y menor  $G$  también conlleva una tasa más alta de crecimiento de la economía (por la ecuación A4).

¿En qué medida el modelo que combina cambio estructural, progreso técnico y crecimiento se ajusta a las evidencias disponibles? Si bien no se ensaya en este trabajo un análisis econométrico, sí es posible ilustrar dicha relación a través de algunos gráficos. Los gráficos 3A y 3B muestran la evolución entre 1970 y 2008 de una proxy de la brecha tecnológica, la brecha de productividad, y de una proxy de la complejidad de la estructura, el IPR, ya descrita antes. Se presentan los casos de Argentina, Brasil y Corea. El caso coreano es el de una economía que ha recurrido sistemáticamente a políticas industriales muy activas para estimular la difusión de tecnología y el cambio estructural (Amsden, 1989; Wade, 1990; Chiang, 2002; Bell, 2006;). Argentina y Brasil, por el contrario, sufrieron una dramática caída en los niveles de inversión en los 1980 y limitaron mucho sus políticas industriales y tecnológicas desde los 1990, especialmente la Argentina (Bértola y Ocampo, 2010). Esto se reflejó en un rezago tecnológico y una pérdida de peso de los sectores más intensivos en tecnología.

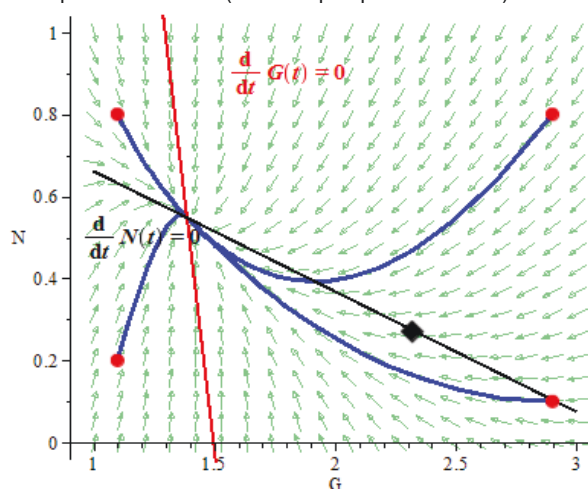
**GRÁFICO 3**  
**DIVERSIFICACIÓN Y BRECHA TECNOLÓGICA ANTES Y DESPUÉS DE LA POLÍTICA INDUSTRIAL**

A. Diversificación y brecha tecnológica **antes** de la política industrial (desde la perspectiva del Sur)



$u := 1.2 : v := 0.5 : g := 0.2 : h := 0.8 :$   
 $\phi := 1.0 : \alpha := 1.3 : k := 0.4 : b := 0.8 : j := 0.7 :$

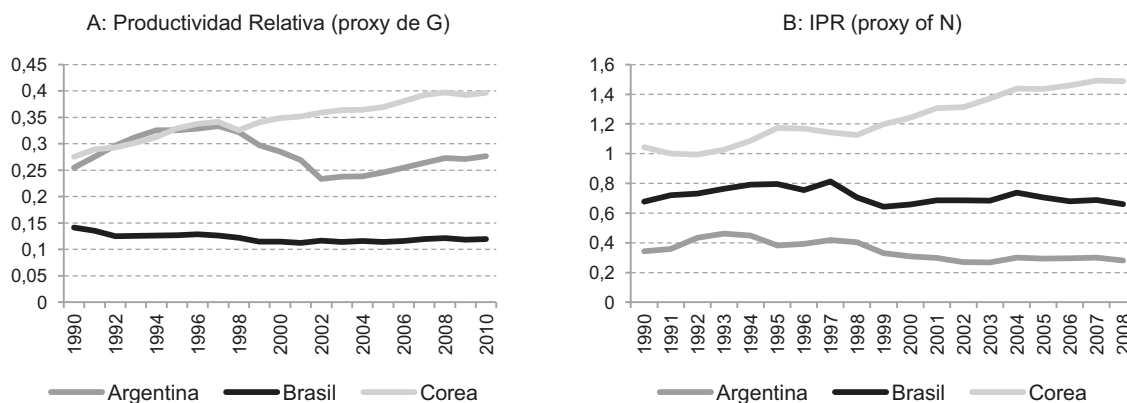
B. Diversificación y brecha tecnológica **después** de la política industrial (desde la perspectiva del Sur)



$u := 1.2 : v := 0.8 : g := 0.2 : h := 0.8 :$   
 $\phi := 1.0 : \alpha := 1.3 : k := 0.4 : b := 0.8 : j := 0.7 :$

Fuente: elaboración propia.

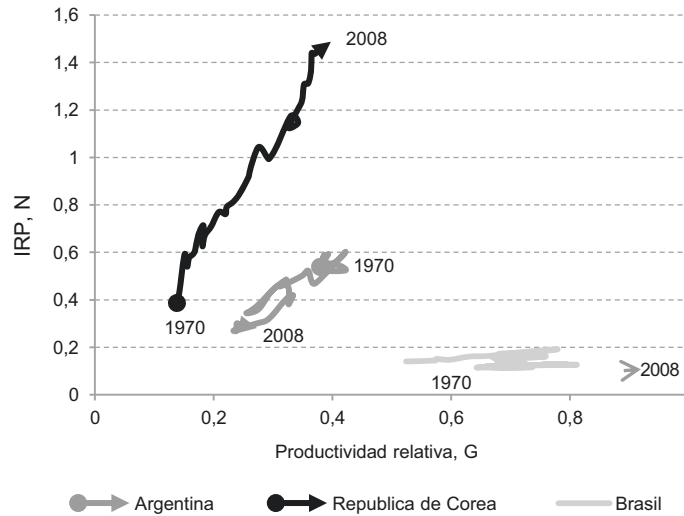
**GRÁFICO 4**  
**PRODUCTIVIDAD RELATIVA (PROXY DE G) Y IPR (PROXY OF N)**



Fuente: elaborado a partir de datos de ONUDI, Padiwin (CEPAL), Banco Mundial y ECLACSTAT.

El movimiento conjunto de la brecha y de la complejidad productiva se observa en el gráfico 5, que tiene en las ordenadas la complejidad y en las abscisas de la brecha.

**GRÁFICO 5**  
**CO-EVOLUCIÓN DE G Y N. ARGENTINA, BRASIL Y COREA DEL SUR:**  
**G (PRODUCTIVIDAD RELATIVA) Y N (IRP), 1970-2008**



Fuente: elaboración propia a partir de datos CEPAL (2012).

Es interesante notar como el gráfico 5 reproduce bastante bien las predicciones del modelo representadas en los gráficos 3A y 3B. Corea, que mantuvo una política industrial potente, fue alterando el equilibrio de *G* (que declina) y *N* (que aumenta). La trayectoria es similar a la que el modelo propone cuando se aplica una política industrial que eleva los parámetros del aprendizaje tecnológico. Argentina (desde los 1970) y Brasil (desde los 1980) siguieron el camino inverso, lo que también podría verse, desde la perspectiva del modelo, como resultado de una caída de los valores que expresan la fortaleza del SIN.



## VII. Una nota sobre diversificación y distribución del ingreso

---

Las sociedades en desarrollo se caracterizan por el hecho de que un elevado porcentaje de su fuerza de trabajo se concentra en actividades de muy baja productividad, en un contexto de mercados laborales duales, donde existe una alta segmentación en el acceso a la protección social y elevadas disparidades en términos de ingresos. La incorporación de estos trabajadores a las actividades de más alta productividad exige diversificar la estructura productiva, creando actividades que demanden trabajadores calificados. Si el foco de las políticas fuera solamente el aumento de la oferta de trabajadores calificados, sin considerar los cambios correlativos que deberían ocurrir en la estructura para absorberlos, el resultado sería trabajadores sobre-calificados o la emigración hacia países que ofrezcan empleos acordes con su nivel de educación. Educación y demanda de capacidades deben, por lo tanto, avanzar juntas.

La dinámica de la productividad y la especialización discutida antes, por lo tanto, no se agota en sí misma: tiene también importantes implicaciones para la distribución del ingreso y los salarios reales. Pero no hay solamente aspectos productivos en juego. La asociación entre la estructura productiva, la desigualdad y el nivel educativo encierra una economía política compleja.

En efecto, un equilibrio de baja diversificación productiva y alta desigualdad tiene un efecto negativo sobre el aprendizaje y la construcción de capacidades. La transferencia tecnológica desde el exterior no estimula en este caso la construcción endógena de capacidades, al no encontrar los procesos productivos ni las capacidades que la complementen. A la inversa, en una economía diversificada las unidades productivas tienen capacidad de interactuar, de procesar las informaciones, de fertilizarse mutuamente. Estas unidades generan respuestas e innovaciones complementarias, cuya suma constituye el “esfuerzo endógeno de innovación”. Los sectores de mayor intensidad en conocimientos son los canales que difunden y potencian la absorción de tecnología desde el exterior; sin ellos, el conocimiento y las capacidades no permean hacia el interior del sistema. En contraste, el equilibrio con alta desigualdad y escasa diversificación productiva es también un equilibrio de bajo aprendizaje, en que el balance entre importación de tecnología y esfuerzos endógenos de adaptación, perfeccionamiento e innovación se inclina hacia la importación de capacidades, y no a desarrollo endógeno.



Imagínese por ejemplo una economía muy polarizada, con un pequeño sector moderno, baja diversificación y alta informalidad. Esta economía tendría una fuerte concentración del ingreso en el sector más avanzado en términos tecnológicos, intensidad de capital y uso de conocimientos. El peso de la informalidad y la baja productividad actúan como un freno a la distribución y la innovación. Una economía de ese tipo no requiere trabajadores altamente educados, no los demanda y no genera los estímulos para su formación. La baja oferta de educación existente está en equilibrio con su baja demanda. Naturalmente, el pequeño sector moderno tendrá sus universidades de élite o enviará a los pocos jóvenes que encuentran empleo en el polo de punta a estudiar en el exterior. La caracterización anterior es extrema, pero sirve para describir algunas de las características que de forma atenuada se observan en los países latinoamericanos: desigualdad y baja diversificación, pobres resultados en términos de educación. Una situación opuesta se observa en el caso de un los países desarrollados (y en particular en los nórdicos), donde una estructura productiva diversificada ofrece empleos de más alta productividad y restringe el peso del desempleo. Al mismo tiempo, la educación aparece ante los ojos de esa sociedad como una inversión que vale la pena a la luz de la demanda de capacidades que la estructura genera. La presión por una mejor educación parte tanto desde las firmas como de los trabajadores, y la idea que sus beneficios lleguen a cada vez más sectores está presente en los diversos estratos sociales.

Obsérvese además que una estructura compleja es más favorable a que se establezcan redes de cooperación entre los agentes. La producción de un bien sofisticado exige la coordinación y cooperación de trabajadores altamente calificados con especialidades distintas. La competitividad del país depende de la capacidad de articular o coordinar capacidades complementarias. Cada uno de los actores es un factor valioso en el proceso productivo, pero su valor depende de su inserción con un conjunto de otros activos específicos, tanto físicos como humanos. Se genera así una economía política en que la construcción de instituciones a favor del aprendizaje y de la innovación, con una elevada división del trabajo, tiende a ser mucho más fuerte que en la economía polar mencionada previamente.

La diversificación ayuda a la creación de instituciones focalizadas en la cooperación y el predominio de juegos de suma positivos, que están en el centro de los procesos de desarrollo. La presencia de retornos crecientes, como los analizados en las secciones anteriores, juegan un papel muy importante en generar trayectorias distintas en lo productivo, lo institucional y lo político. Como observa Bowles (2006, p. 13):

*“if generalized increasing returns are common, many different outcomes may be equilibria. Of these, the states most likely to be observed will depend critically on institutions governing the relevant dynamics, including such things as the exercise of power, collective action, and other forms of noncontractual social interactions”.*

En suma, crear instituciones y promover políticas de cambio estructural no es un problema exclusivamente técnico (diseñar los mejores incentivos); es sobre todo un tema de economía política. Los nuevos incentivos deben sostenerse a pesar de las presiones y deserciones de agentes poderosos, abiertas o implícitas. Para que las instituciones funcionen deben alterar efectivamente los comportamientos y — en un contexto de cambio estructural — muy probablemente (por no decir que por definición siempre), deberán redefinir los incentivos en contra de los que predominan en un momento dado. Si se tiene en cuenta que esos incentivos son los que sostienen las rentas de ciertos grupos, redefinir incentivos implica que algunos pierdan rentas y otros (ahora o en el futuro) los ganen. Cuando se habla de construir nuevas capacidades (y no sólo importarlas) y diversificar la estructura, los aliados están en el futuro (las capacidades no se generaron y aún no hay ganadores), y/o son empresarios que ven un potencial cuya realización es especialmente incierta por la propia velocidad con que se mueve la frontera tecnológica. En este contexto, la célebre reflexión de Maquiavelo sobre las dificultades de iniciar un cambio es más válida que nunca.

## VIII. Implicaciones de política: ¿hacia dónde ir?

---

Procesos de cambio estructural requieren políticas industriales activas. La política industrial en las próximas décadas debería tener como eje central la acumulación de competencias en los nuevos paradigmas tecnológicos y un foco en la innovación orientada a la sustentabilidad en sentido amplio —económica, social y ambiental. Tener o no competencias en las nuevas tecnologías define quién será competitivo, en qué ramas, y quién tendrá o no un lugar en la futura división internacional del trabajo. Ya se mostró el rezago persistente de algunos países de la región frente a países que reforzaron sus SNI. Se debe fortalecer el SNI; adicionalmente, la dirección del cambio debe ser en la de los nuevos paradigmas, con fuerte componente ambiental y de inclusión social.

Si bien hay rigideces y bloqueos en el cambio tecnológico, este no tiene un código genético que defina *ex ante* cuál será su utilización e impacto en la sociedad. Le corresponde a las instituciones —vía políticas pero también a través de cambios en las normas de comportamiento y sociabilidad— generar los incentivos necesarios para que la dirección del cambio técnico priorice las dimensiones ambiental y de inclusión social, las que pueden ser complementarias al aumento de la competitividad.

Con relación al medio ambiente, debe evitarse el riesgo de que la región se vuelva una mera importadora de tecnologías ambientalmente más amigables. Es necesario construir, endógenamente, competencias que le permitan participar de la revolución tecnológica, no sólo como consumidora sino como productora de tecnologías verdes. Esta reflexión también es válida para la inclusión social. Hay temas de inclusión que son muy específicos a cada país. Cómo generar empleos y acabar con la segregación urbana, en la salud y la educación, son grandes preguntas que requieren capacidades propias, usando la innovación como instrumento de cambio social.

Todo esto implica mirar de otra forma la política industrial. La diferencia, tan debatida entre los economistas, entre políticas verticales y horizontales se diluye en la política industrial el siglo XXI. La política debe elegir trayectorias tecnológicas y patrones de crecimiento: esto supone elegir cambios en la matriz energética, en los sistemas urbanos de transporte, en la dirección de la innovación, en los impactos ambientales a lo largo de todo el ciclo del producto — desde la materia prima hasta el manejo de residuos. Una perspectiva de esta amplitud diluye por completo las fronteras entre los dos tipos de política (horizontal y vertical), que, por lo demás, nunca estuvieron muy bien definidas.



## Bibliografía

---

- Amsden, A. (1989), *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization*, New York, Oxford University Press.
- Bell, M. (2006), "Time and Technological Learning in Industrialising Countries: How Long Does it Take? How Fast is it Moving (If At All)?" *International Journal of Technology Management*, vol. 36, No. 1–3, pp. 25–39.
- Bértola, L. and Ocampo, J.A. (2010), *Desarrollo, vaivenes y desigualdad: Una historia económica de América Latina desde la independencia*, Madrid: SEGIB.
- Blecker, R.A. (2011) "Long-run growth in Open economies: Export-Led Cumulative Causation or a Balance-of-Payments Constraint?" in G. Harcourt and P. Kriesler, eds., *Handbook of Post-Keynesian Economics*. Oxford: Oxford University Press, forthcoming.
- Bowles, S. (2006) *Microeconomics: Behavior, Institutions and Evolution*. Princeton University Press.
- CEPAL (2007) "Progreso Técnico y Cambio Estructural en América Latina", Santiago de Chile: Division of Productivity and Management, ECLAC, October.
- CEPAL (2012) *Cambio Estructural Para la Igualdad*, Santiago de Chile: Naciones Unidas
- CEPAL (2014) *Pactos Para la Igualdad*, Santiago de Chile: Naciones Unidas
- Chang, H.J (2002) *Kicking Away the Ladder: Policies and Institutions for Economic Policy in Historical Perspective*, London: Anthem Books.
- Cimoli and Porcile (2011) "Learning, Technological Capabilities and Structural Dynamics", in Ocampo, J.A. and Ros, J. (2011) *The Oxford Handbook of Latin American Economics*, Oxford University Press.
- Frenkel, R. and Rapetti, M. (2011) "A Concise History of Exchange Rate Regimes in Latin America", in Ocampo, J.A. and Ros, J. (2011) *The Oxford Handbook of Latin American Economics*, Oxford University Press.
- Gouvea, R.R. and G.T. Lima (2010) "Structural Change, Balance of Payments Constraint and Economic Growth: Evidence from the Multi-Sectoral Thirlwall's Law", *Journal of Post Keynesian Economics*, 33 (1), October, pp. 169-204.
- Prebisch, R. (1949) *El Desarrollo Económico de América Latina y sus Principales Problemas* (New York: United Nations, 1950).
- Reinert, E.S. (1995) "Competitiveness and its predecessors - a 500 Year cross-national perspective" in *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 6, pp. 23-42.
- Rodríguez, O. (2007) *El Estructuralismo Latinoamericano*. México: Siglo XXI.
- Thirlwall, A. (2011) "Balance of Payments Constrained Growth Models: History and Overview". University of Kent, School of Economics Discussion Paper 1111, May.
- Verstappen, B (1993) *Uneven Growth Between Interdependent Economies: An Evolutionary View of Technology Gaps, Trade and Growth*. Avebury, Ashgate Publisher.
- Wade, R. (1990), *Governing the Market: Economic Theory and the Role of Government in East Asian Industrialisation*, Princeton, Princeton University Press.



NACIONES UNIDAS

Serie

CEPAL

Desarrollo Productivo

## Números publicados

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en

[www.cepal.org/publicaciones](http://www.cepal.org/publicaciones)

197. Cambio estructural y crecimiento, Mario Cimoli, João Basilio Pereima Neto y Gabriel Porcile (LC/L.3956), 2015.
196. Foreign direct investment and welfare, Olaf J. de Groot (LC/L.3800), 2014.
195. Chinese foreign direct investment in Latin America and the Caribbean, Taotao Chen and Miguel Pérez Ludeña (LC/L.3785), 2014.
194. Tecnología, heterogeneidad y crecimiento: una caja de herramientas estructuralistas, Mario Cimoli, Gabriel Porcile (LC/L.3736), 2013.
193. The public debate about agrobiotechnology in Latin American countries: A comparative study of Argentina, Brazil and Mexico. Renata Campos Motta (LC/L.3591), 2013.
192. The top 20 multinationals in Chile in 2010: retail, forestry and transport lead the international expansion. Miguel Pérez Ludeña (LC/L.3399), 2011.
191. Crecimiento en base a los recursos naturales. Tragedia de los comunes y el futuro de la industria salmonera chilena. Jorge Katz, Mishiko Lizuka y Samuel Muñoz (LC/L.3307-P), No de venta S.11.II.G.28, (US\$10.00), 2011.
190. Transmisión de precios en los mercados del maíz y arroz en América Latina, Laure Dutoit, Karla Hernández y Cristóbal Urrutia (LC/L.3271-P), N° venta S.10.II.G.77 (US\$10.00), 2010.
189. Evolución en las estrategias de expansión internacional del sector turísticos vacacional: el papel de las empresas españolas en Latinoamérica, Ana Ramón (LC/L.3134.P), N° venta S.09.II.G.109 (US\$10.00), 2010.
188. Arbitraje internacional basado en cláusulas de solución de controversias entre los inversionistas y el estado en acuerdos internacionales de inversión: desafíos para América Latina y el Caribe, Michael Mortimore (LC/L.3049-P) N° de venta S.09. II. G.51 (US\$10.00), 2009.
187. Theory and Practice of Industrial Policy. Evidence from the Latin American Experience, Wilson Peres, Annalisa Primi (LC/L.3013-P) N° de venta E.09.II.G.34 (US\$10.00), 2009.
186. Aglomeraciones productivas locales en Brasil, formación de recursos humanos y resultados de la experiencia CEPAL/SEBRAE, Francisco Teixeira, Carlo Ferraro (LC/L.3005-P) N° de venta S.09.II.G.13 (US\$10.00), 2009.

# DESARROLLO PRODUCTIVO



COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE  
ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN  
[www.cepal.org](http://www.cepal.org)