



NACIONES UNIDAS

CEPAL

# Revolución tecnológica y cambio estructural

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

División de Desarrollo Productivo y Empresarial (DDPE)

Wilson Peres

Octubre de 2012

# Cuatro temas

- Fuerzas motrices
- Impacto sobre los modelos de negocios
- Necesidad del cambio estructural
- Instrumento: la política industrial

# Fuerzas motrices

# Dos fuerzas

- La más visible: la competencia de la oferta de mano de obra de bajo costo
- La menos visible: la revolución tecnológica en curso

# La revolución tecnológica

- Convergencia de trayectorias tecnológicas: “esperar lo inesperado”
- Aceleración del cambio tecnológico: “no pensar sobre la tangente”
- Concentración o fragmentación: “estructuras de mercado aún indefinidas”
- “Nuevas” ventajas comparativas: “avances en la robótica y el retorno de la producción a los centros”
- Información más nuevos materiales: “manufactura avanzada”, “manufactura aditiva”

# Impacto sobre los modelos de negocios

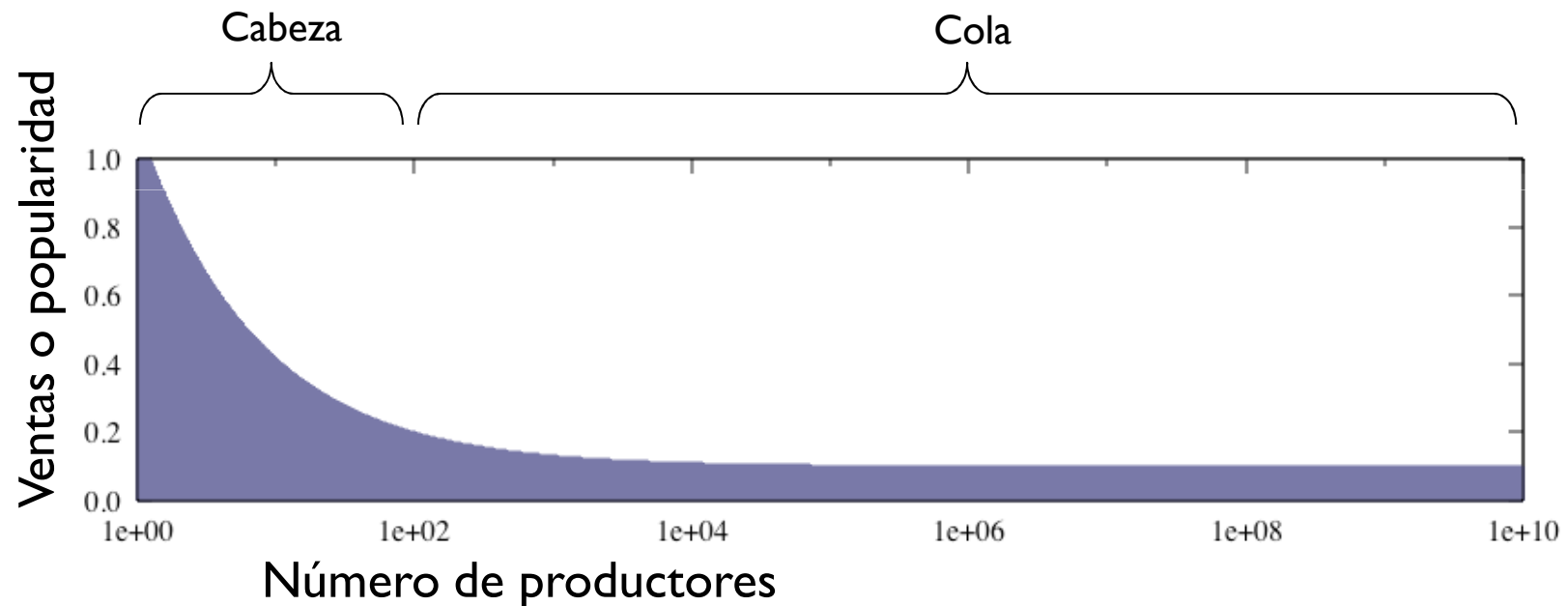
- Computación en la nube
  - Reducción de costos de entrada, aumento de la competencia en los mercados de los usuarios
  - Economías de escala en centros de datos
- El análisis de grandes datos (*big-data analytics*): nuevas ventajas de la escala
- La apertura de datos (*open data*): gobiernos, ONG, empresas. ¿Un contrapeso?
- Modelo de cola larga (*long tail*) en manufactura adictiva

# El modelo de “cola larga”

- Un universo con exponencialmente más unidades pequeñas que grandes: pocos jugadores grandes y muchos pequeños
- El peso de la cola es mayor que el de la cabeza.
- Son habituales en contenido, negocios y comunidades virtuales.
- La *física* de mundo online es diferente de la del mundo *offline*:
  - Tamaño de estanterías o bodegas es irrelevante
  - Distancias y medios de transporte son irrelevantes
  - La escala puede aumentar independientemente de la acción humana.
- **Efecto:** en conjunto, los productores pequeños pueden llegar a superar a los productores grandes. Aun con eBay y Amazon, hay muchos vendedores online que logran ser rentables, con costos muy bajos.

# “The Long Tail” (Chris Anderson)

“Forget squeezing millions from a few megahits at the top of the charts. The future of entertainment is in the millions of niche markets at the shallow end of the bitstream.” *Wired*, Oct. 2004



El modelo de negocios Amazon, Netflix, iTunes

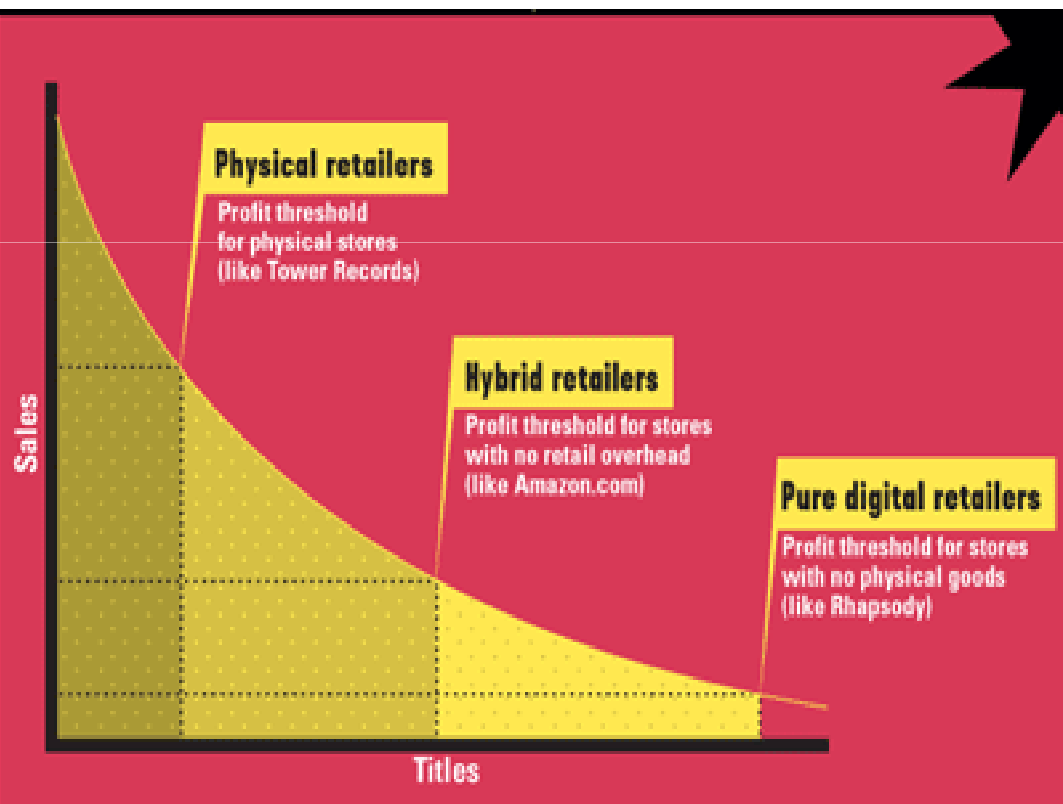


# Wired, Octubre 2004

## THE BIT PLAYER ADVANTAGE

Beyond bricks and mortar there are two main retail models – one that gets halfway down the Long Tail and another that goes all the way. The first is the familiar hybrid model of Amazon and Netflix, companies that sell physical goods online. Digital catalogs allow them to offer unlimited selection along with search, reviews, and recommendations, while the cost savings of massive warehouses and no walk-in customers greatly expands the number of products they can sell profitably.

Pushing this even further are pure digital services, such as iTunes, which offer the additional savings of delivering their digital goods online at virtually no marginal cost. Since an extra database entry and a few megabytes of storage on a server cost effectively nothing, these retailers have no economic reason not to carry *everything* available.

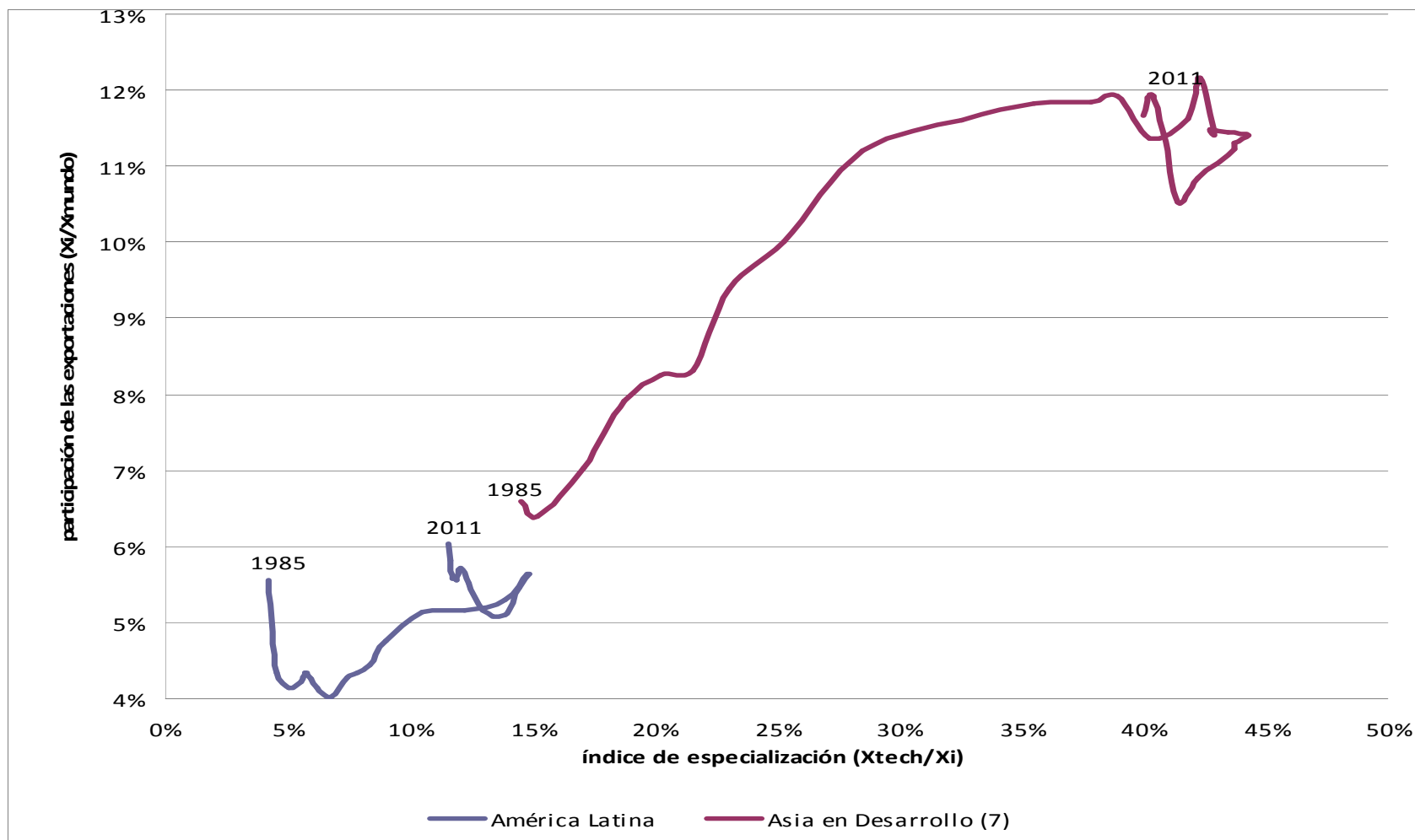


# El cambio estructural

# El cambio estructural

- El cambio en el vector de producción y la diversificación de la estructura
- No todo cambio estructural es positivo
- El cambio positivo: una estructura productiva más intensiva en conocimiento
- Cambio estructural y empleo
- Los países que se diversifican crecen más en el largo plazo.

# Más conocimiento, mayor mercado



# Productividad y empleo I

## Argentina

Período	Valor agregado	Empleo	Productividad
1965-1975	4.2%	1.3%	2.7%
1976-1981	1.5%	1.8%	-0.3%
1982-1990	-0.9%	2.3%	-3.2%
1991-2001	3.9%	1.3%	2.5%
2002-2010	5.6%	3.5%	1.9%

## Brasil

Período	Valor agregado	Empleo	Productividad
1965-1981	7.2%	3.6%	3.8%
1982-1992	2.0%	3.7%	-1.7%
1993-1998	3.3%	1.7%	1.6%
1999-2010	3.4%	1.9%	1.5%

# Productividad y empleo II

## Chile

Período	Valor agregado	Empleo	Productividad
1965-1973	2.9%	1.4%	1.9%
1974-1981	4.0%	0.9%	3.2%
1982-1985	0.3%	2.4%	-2.1%
1986-1998	7.3%	3.3%	3.9%
1999-2010	3.4%	1.1%	2.3%

## México

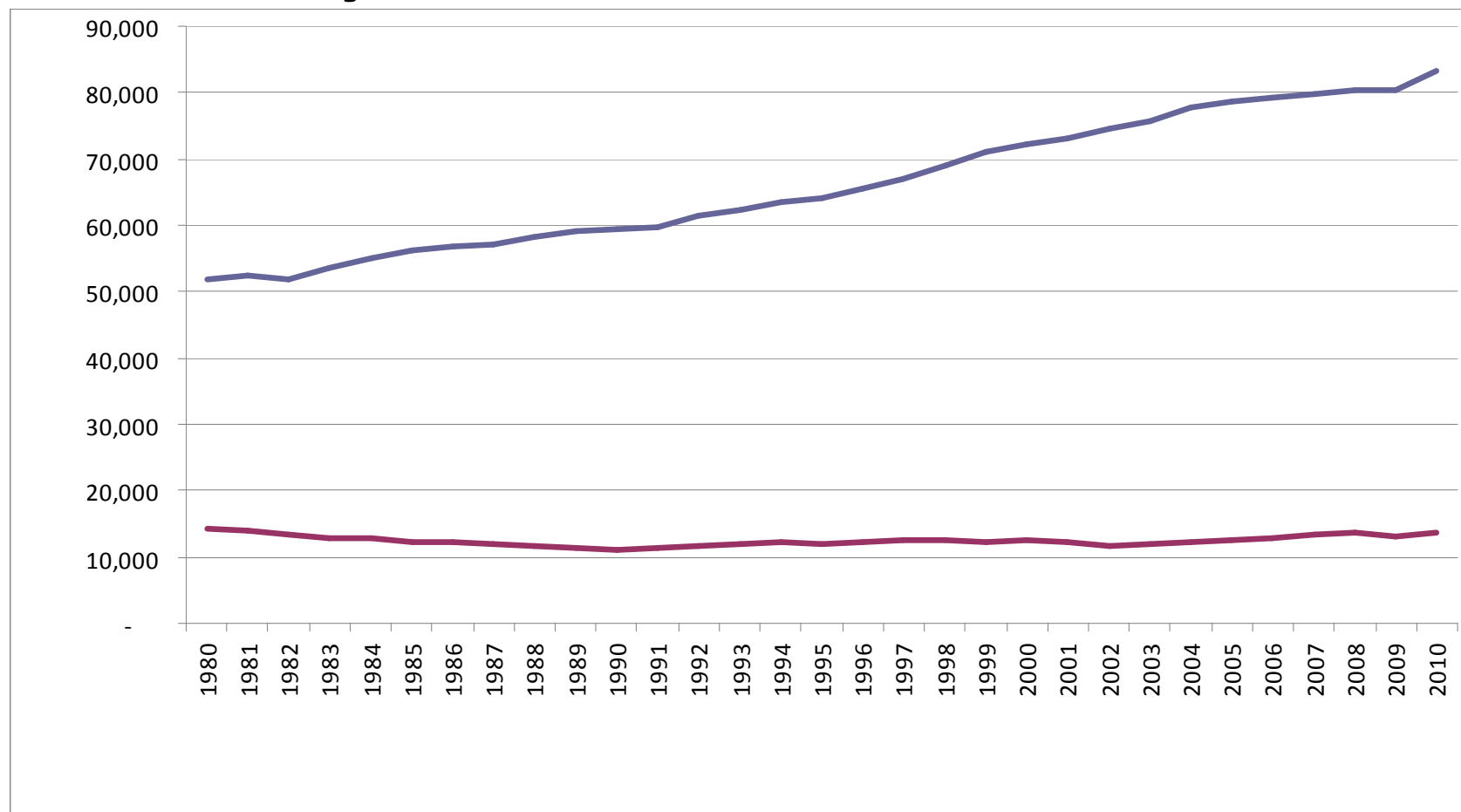
Período	Valor agregado	Empleo	Productividad
1965-1981	6.7%	4.7%	1.8%
1982-1994	1.9%	3.5%	-1.6%
1995-2000	3.5%	2.7%	0.7%
2001-2010	1.8%	1.2%	0.6%

# La gran diferencia

## República de Corea

Período	Valor agregado	Empleo	Productividad
1965-1980	8.2%	3.6%	4.7%
1981-1990	8.7%	2.8%	5.8%
1991-2000	6.2%	1.6%	4.5%
2001-2010	4.2%	1.4%	2.8%

# Productividad en América Latina y el Caribe y Estados Unidos, 1980-2010





# Tipología de sectores

Tres grupos de sectores manufactureros (ISIC Rev. 2) definidos de acuerdo a la intensidad en el uso de factores:

- Intensivos en recursos naturales (NR)
- Intensivos en trabajo (L)
- Intensivos en conocimiento, ingeniería (ING)

Análisis basado en datos para 27 sectores manufactureros.

# Indicadores

## *Indicadores de la estructura productiva*

- Índice de Krugman (IK): diferencia entre la estructura sectorial de un país y la de Estados Unidos.
- Intensidad tecnológica (PR): cuota de los sectores ING en el VA manufacturero de un país comparada con la de EUA.
- NR: cuota de los sectores intensivos en recursos naturales en el VA manufacturero
- LP: productividad del trabajo respecto a la de EUA.

## *Indicadores de especialización exportadora*

- Intensidad tecnológica de la estructura de exportaciones.
- Índice de adaptabilidad (IA): razón de las cuotas de mercado de las exportaciones de productos dinámicos respecto a los no dinámicos.

## *Indicadores tecnológicos*

- Gasto en I+D/PIB
- Patentes en la USTPO.

$$PR = \frac{S_i}{S_R}$$

Ratio of the share of ING sectors (a *proxy* of the importance of technology intensive sectors) in manufacturing value added of country  $i$  ( $S_i$ ) and the equivalent share in the USA ( $S_R$ ):

$$IK_j = \sum_{i=1}^n |S_{ji} - S_{Ri}|$$

Sum of the difference (in absolute values) between the share of each sector in total manufacturing value added in a country and the equivalent share in a benchmark country. If  $IK = 0$ , industrial structures are similar. Maximum value: 2.

$$LP = \frac{\pi_j}{\pi_R}$$

Ratio of labor productivity in a country, and labor productivity in the USA.

$$IA = \frac{S_d}{S_{nd}}$$

Ratio between the share of dynamic sectors in world trade ( $s_d$ ) and the share of non-dynamic sectors ( $s_{nd}$ ). An export sector is dynamic if it grows more than world demand.

## Indicadores: matriz de correlación

	PR	IK	IA	DLP	ING	NR	I+D
PR	1.00	-0.93***	0.43**	0.29*	0.60***	-0.67***	0.73***
IK		1.00	-0.39*	-0.30*	-0.65***	0.67***	-0.77***
IA			1.00	0.62***	0.31*	-0.66***	0.15
PL				1.00	0.13	-0.52**	0.20
ING					1.00	-0.55***	0.78***
RRNN						1.00	-0.45***
R&D							1.00

\* Significant at 10 % ; \*\* Significant at 5 %; \*\*\* Significant at 1 %.

# Regresiones de convergencia condicional

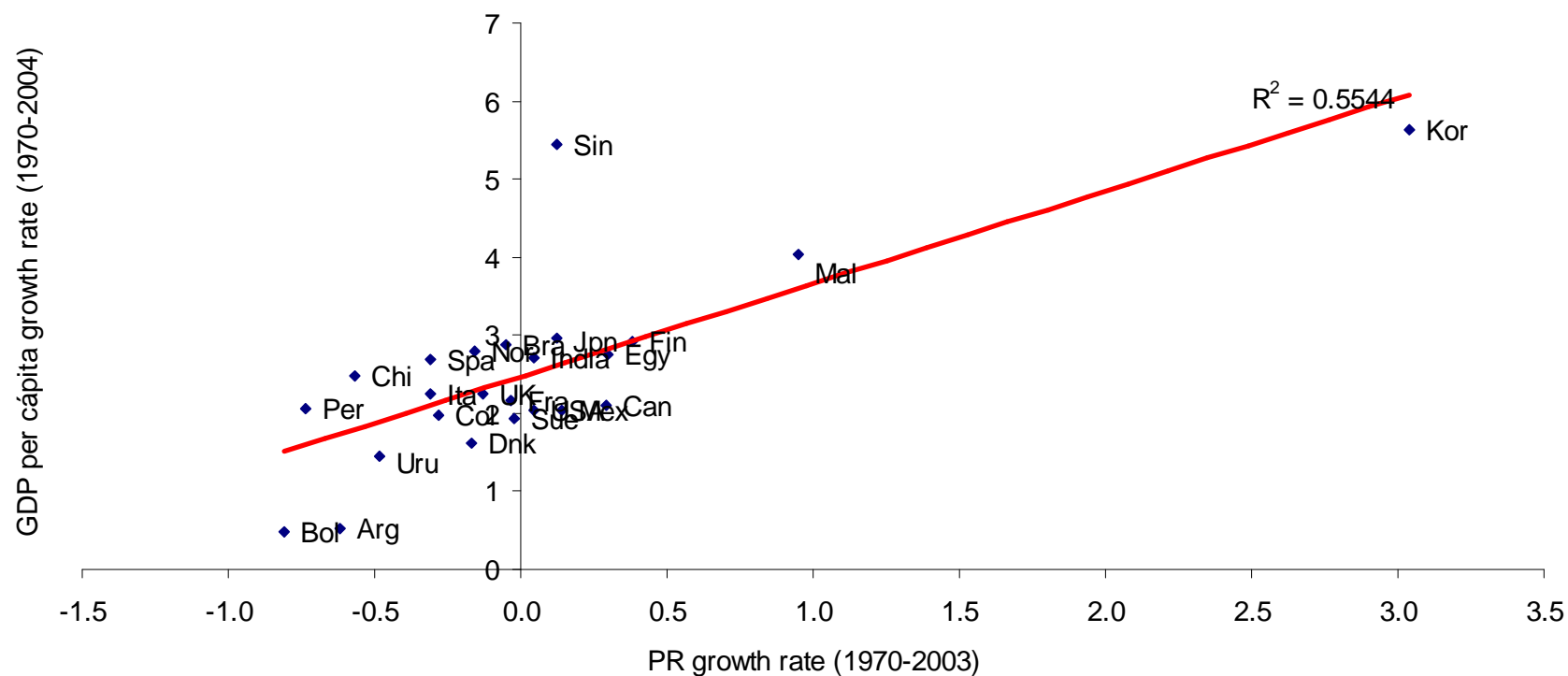
(coeficientes y significancia)

<i>Variables/Modelo</i>	<i>Modelo 1</i>	<i>Modelo 2</i>	<i>Modelo 3</i>
Constante	0.009	0.017*	0.021**
PIB inicial	-0.003*	-0.004***	-0.004***
Sectores ING (PR)		0.015***	
Índice de Krugman (KI)			-0.010*
Capital humano	0.003***	0.003*	0.003***
FBCF/PIB	0.001***	0.001***	0.001***
R <sup>2</sup> ajustada	0.79***	0.89***	0.86***

Estimación de un panel balanceado, 87 observaciones, 29 países y 3 periodos. Estimación por mínimos cuadrados generalizados (GLS). Los valores del PIB inicial son un promedio de tres años alrededor del año inicial.

\*\*\* Significativo al 1 %; \*\* Significativo al 5 %; \* Significativo al 10 %.

# Cambio estructural y crecimiento 1970-2000



Fuente: Cimoli, Porcile y Rovira, *Cambridge Journal of Economics*, Marzo 2009

# Análisis comparativo

## 31 países

- Los países se comparan de acuerdo a PR, IK, IA, patentes e indicadores de I+D, usando análisis multivariado.
- Se definen grupos de países.

# Tipología de países

(PR, IK, IA, RN, patentes e I+D)

- Grupo A (economías con fuertes capacidades tecnológicas): Corea, EUA, Finlandia, Israel, Japón, Suecia.
- Grupo B (economías con una industria significativa y relativamente bajos indicadores tecnológicos): Australia, Canadá, Dinamarca, Francia, Noruega, Reino Unido, Singapur, Taiwán.
- Grupo C (economías con significativa intensidad de recursos naturales y bajo gasto en I+D): España, India, Irlanda, Italia, Malasia, Nueva Zelanda.
- Grupo D (economías con bajas capacidades tecnológicas): Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Egipto, Filipinas, México, Perú, Sudáfrica, Uruguay.



## Una tipología de regiones 1985-2002

Grupo/ Indicador	Índice de Krugman IK (2000-3)	Sector es ING %	Exportaci ones basadas en NR %	Exportacione s de alta tecnología %	Índice de adaptabi lidad IA	I+D/ PIB (1995- 2002)	Patentes por millón de habitantes (2000-3)	Crecimie nto del PIB (1982- 2003)
América Latina	0.93	30	70	4	0.44	0.39	0.47	1.37
Otros países basados en recursos naturales	0.39	70	59	12	1.32	1.66	44.13	2.37
Asia en desarrollo	0.37	80	30	31	2.33	1.24	33.17	3.96
Economías industriales	0.23	88	24	20	1.80	2.42	114.5	2.17

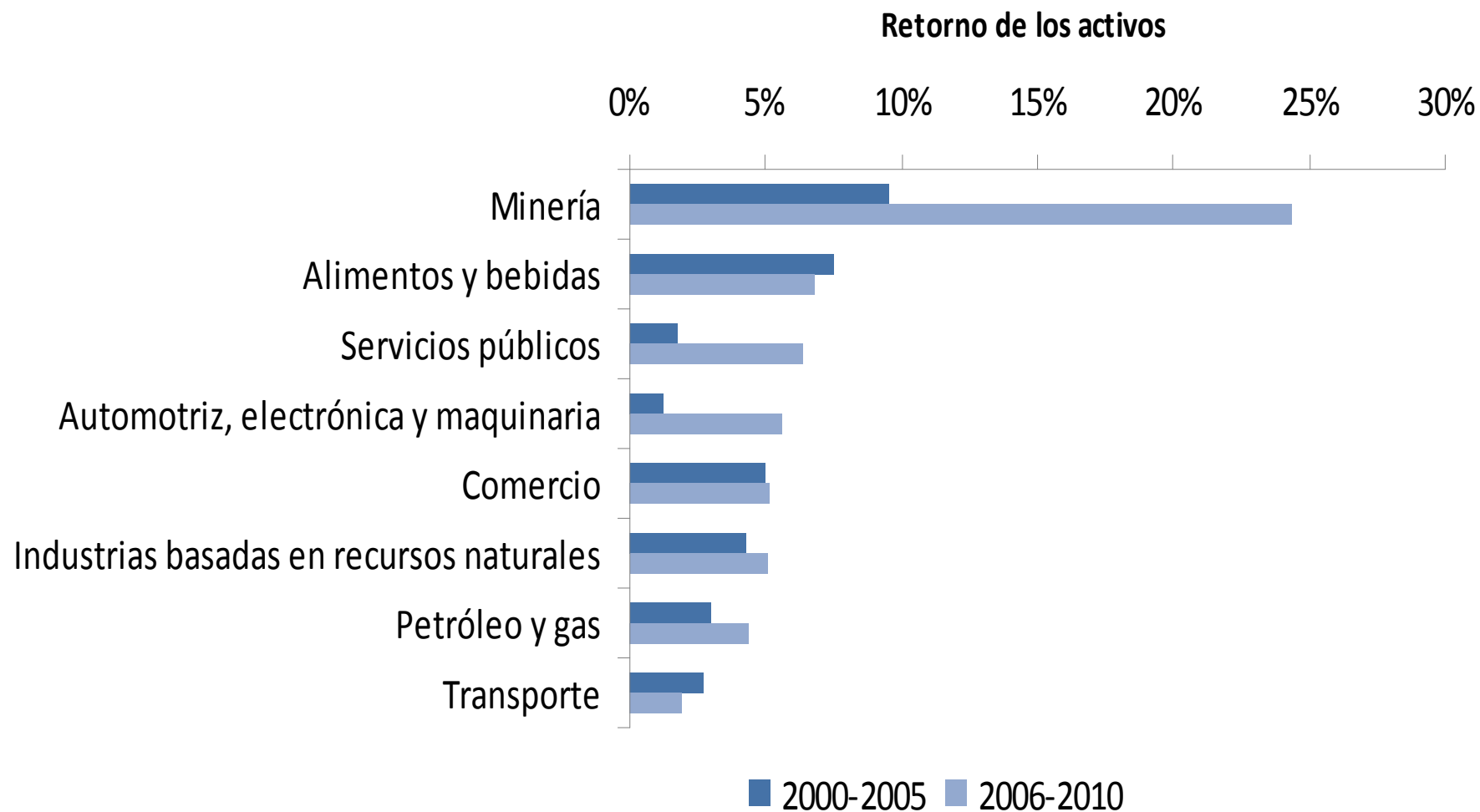
# Resultados

Los países desarrollados con alta dotación de recursos naturales tienen una estructura más intensiva en conocimiento (ING) que AL

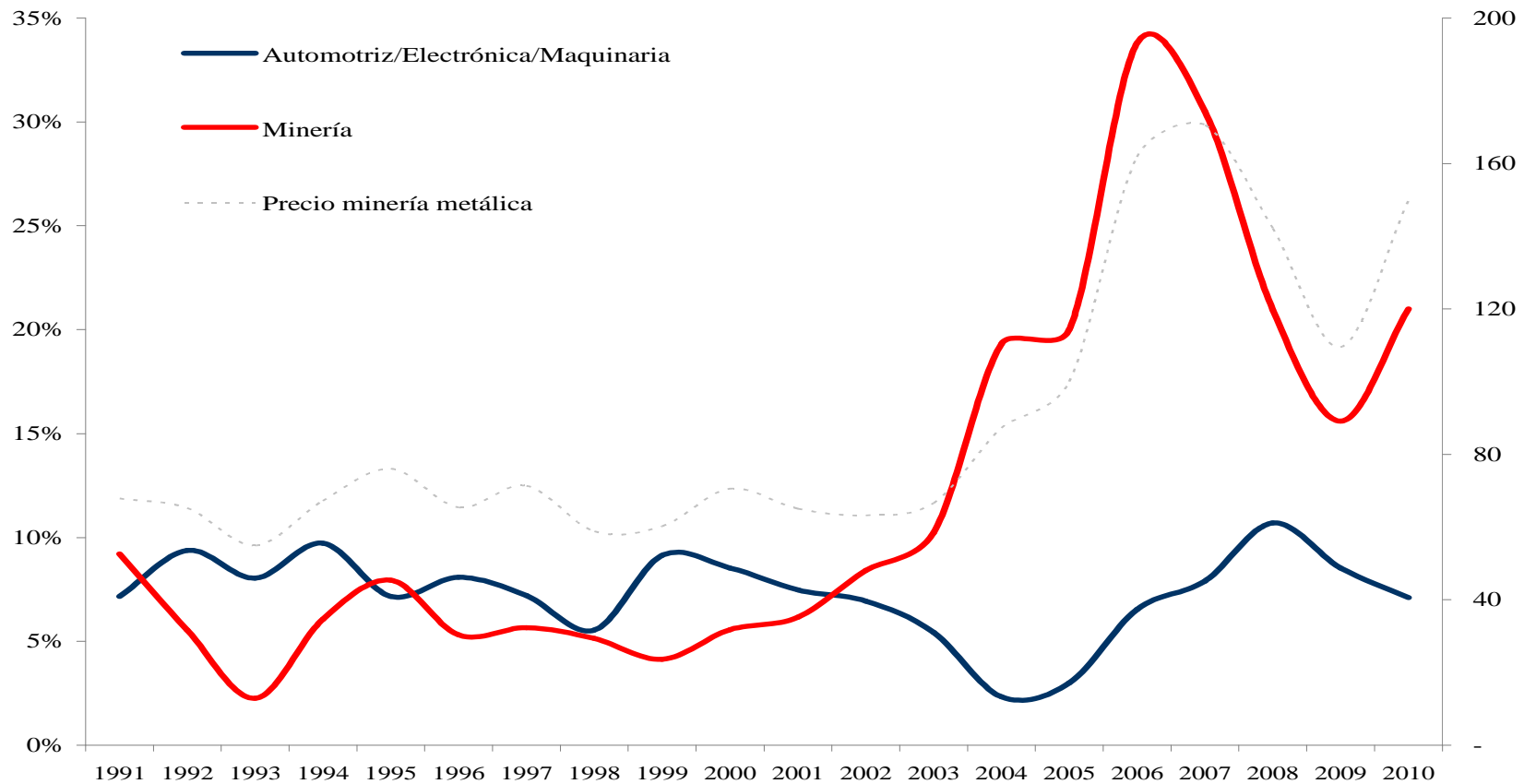
Las variables relacionadas con la estructura productiva están positivamente correlacionadas con la tasa de crecimiento de largo plazo.

## La estructura productiva importa

# América Latina: rentabilidad sobre activos, 2000-2010



# Conocimiento vs. Minería: rentabilidad sobre activos 1991-2010



## Por lo tanto...

- AL no cierra la brecha de productividad.
- El cambio estructural es significativo para explicar el crecimiento de largo plazo.
- Fuerte relación entre estructura industrial y especialización exportadora.
- Efecto candado (*lock-in*) y coevolución entre patrón de especialización y estructura productiva.

## La salida: la política industrial