

**Sociedades de la información  
en América Latina y el Caribe:  
desarrollo de las TIC y TIC  
para el desarrollo**

CEPAL



# Un libro resumen de un proyecto

- Objetivo: contribuir a la **generación de conciencia** y a la **identificación de soluciones** para el desarrollo de sociedades de la información en los países de ALC.
- Provee **información** para profundizar el conocimiento y la comprensión de ese proceso, apoyando **el diseño de políticas** que lo faciliten.
- Se basa en una perspectiva **evolucionista** del progreso técnico y del desarrollo, ligada a los conceptos de sistemas nacionales de innovación y paradigmas tecnológicos económicos.



## Cuatro partes

- I. El paradigma digital: difusión e impacto**
- II. El desarrollo de las TIC: hardware, software, *telecoms*.**
- III. TIC para el desarrollo: aplicaciones y contenido**
- IV. Políticas para el desarrollo con TIC**



# **I. El paradigma digital: difusión e impacto**



# Paradigma tecno-económico

- Refleja la coevolución del cambio tecnológico y el desarrollo económico.
- Integra en la explicación de los impactos de una revolución tecnológica los factores que definen las características de un sistema de innovación; en particular, las modalidades específicas de gobernanza institucional (políticas, normas, incentivos y limitaciones).



# Cinco revoluciones tecnológicas

**PRIMERA.** A partir de 1771  
“Revolución industrial”. Textiles. Gran Bretaña.

**SEGUNDA.** A partir de 1829  
Era del vapor y los ferrocarriles. Gran Bretaña, extendiéndose al continente europeo y a Estados Unidos.

**TERCERA.** A partir de 1875  
Era del acero Electricidad e ingeniería pesada  
Estados Unidos y Alemania superan a Gran Bretaña.

**CUARTA.** A partir de 1908  
Era del petróleo Automóviles y producción masiva  
Estados Unidos, extendiéndose a Europa occidental.

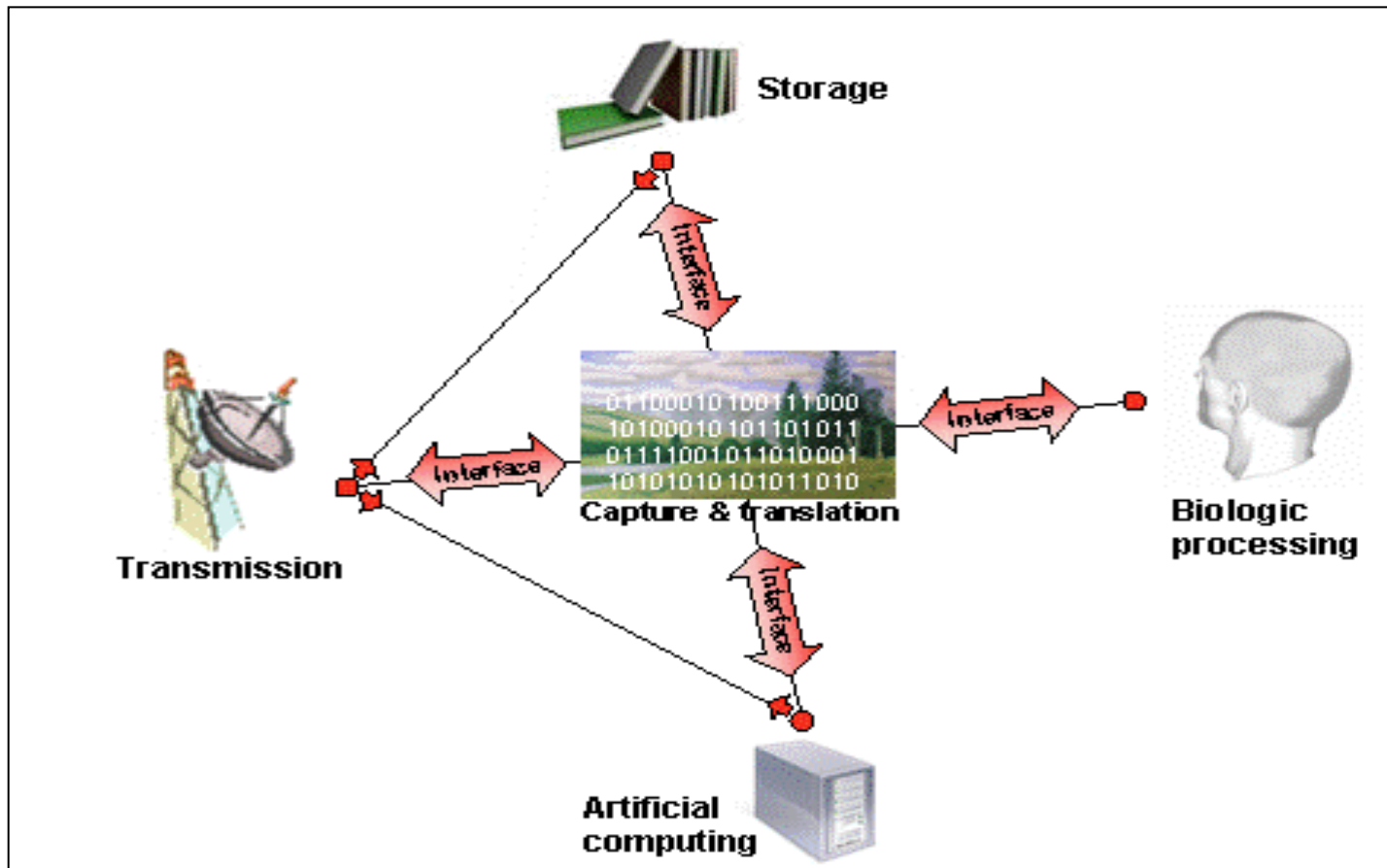
**QUINTA.** Desde comienzos de la década de 1970  
Era de la información y las telecomunicaciones  
Estados Unidos, extendiéndose primero a Europa y al este de Asia, y luego globalizándose.



# El paradigma digital

- Factores comunes a todo paradigma influyen en el comportamiento de los costos relativos, la oferta, la difusión de nuevas tecnologías y la organización de los procesos productivos (Dosi, 1984)
- En particular, están presentes (Pérez, 1985):
  - Costo relativo percibido como bajo y descendente.
  - Oferta aparentemente ilimitada.
  - Difusión potencial muy amplia en la esfera productiva.
  - **Fuerte capacidad de reducir los costos y cambiar la calidad de los bienes de capital, la mano de obra y los productos, a partir de innovaciones técnicas y organizacionales.**
- TIC, tecnologías de propósito general: nuevo paradigma tecnológico y económico basado en la digitalización de las operaciones.
- Desarrollo tecnológico exógeno a la región.

# Las operaciones básicas del paradigma (trayectorias)



## Aumento de capacidad y reducción de precios de la frontera tecnológica TIC entre 1980 y 2005

Función básica	Capacidad instalada por habitante			Frontera tecnológica por dólar		
	1980	2005	Factor de multiplicación (1980-2005)	1980	2005	Factor de multiplicación (1980-2005)
Transmisión telecomunicación (kilobits/segundo)	4,6	193	<b>42</b>	$7 \times 10^{-4}$ (Modem Apple II)	48 (WiMax)	<b>68.571</b>
Computación (millones de cómputos/segundo)	$4 \times 10^{-4}$	649	<b>1.622.500</b>	6 890 (IBM4341)	$1 \times 10^{10}$ (Precision Workstation 690)	<b>1.540.000</b>
Almacenamiento (MB)	0,015	30.658	<b>2.043.867</b>	0,0032 (disco duro 5MD HD)	2.000 (disco duro)	<b>625.000</b>



# Cinco proposiciones sobre el futuro

- La evolución de las TIC se acelerará. Futuro cada vez más incierto.
- Cambios de paradigma en trayectorias tecnológicas que están llegando a su límite (fin de la ley de Moore' y del método del “ataque de fuerza bruta” para el diseño de software).
- Sociedades inundadas de información. La próxima etapa de la era digital será procesar esa información y convertirla en conocimiento.
- El actual paradigma está madurando. Creciente influencia de las tecnologías que manipulan moléculas (nanotecnología y tecnologías biológicas). Innovaciones a partir de la integración de tecnologías simbióticas con el objetivo de simplificar la estructura de ese sistema.
- Oportunidades para dar saltos (*leapfrogging*); pero el carácter acumulativo de las ondas tecnológicas lleva a que los procesos en curso definirán las oportunidades futuras (*path dependency*).

**El manejo del paradigma digital en el presente es condición indispensable para el progreso económico y social en el largo plazo.**



# Tres mensajes resumen

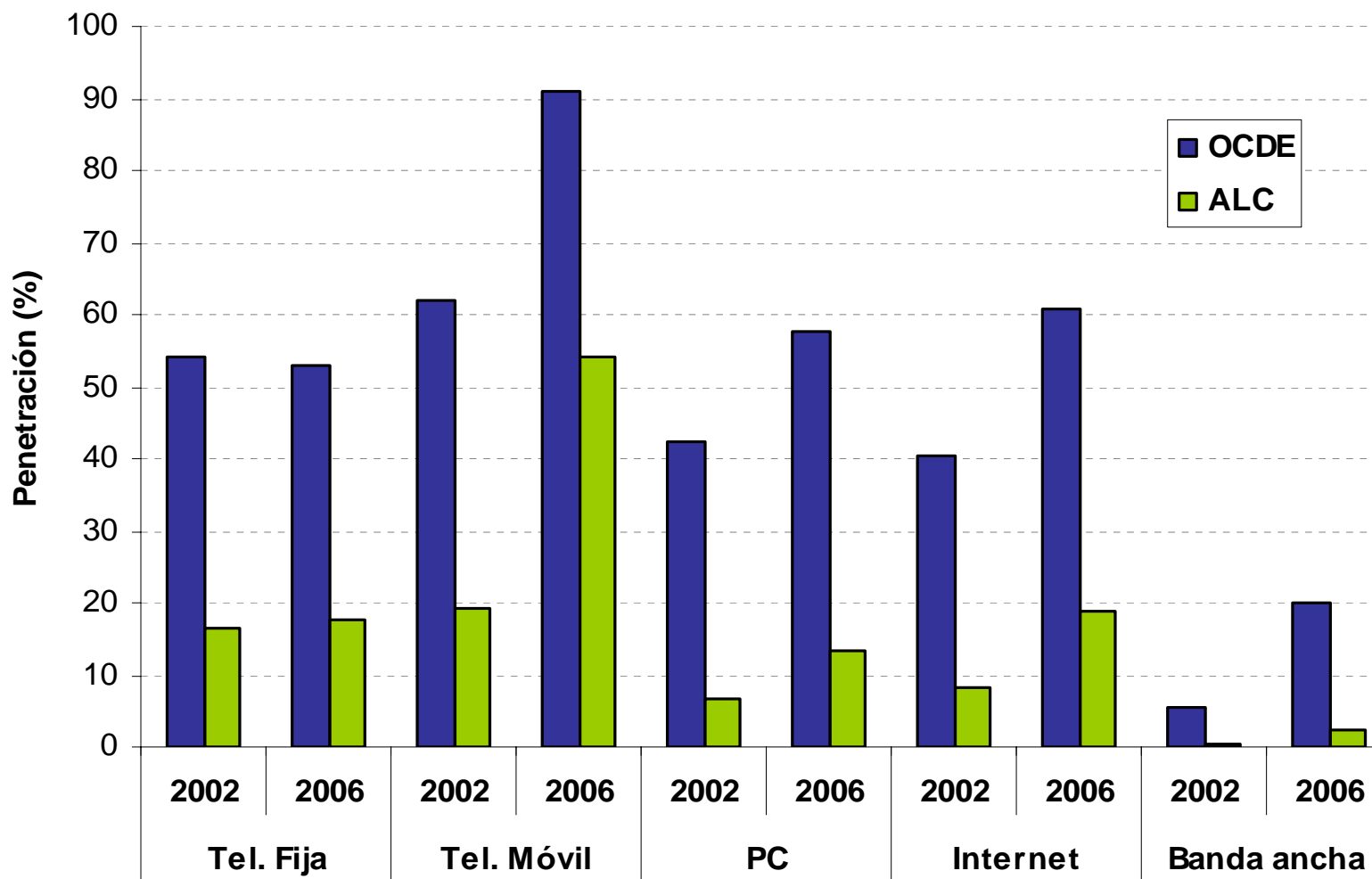
- **El ritmo de cambio se mantendrá o aumentará.**

**El aumento absoluto de la capacidad de procesamiento de 2007 a 2010 será de igual al ocurrido desde el invento del microprocesador en 1973. (Ley de Moore)**

- **Desarrollo tecnológico exógeno a la región.**
- **La velocidad del progreso técnico genera continuamente nuevos desafíos.**

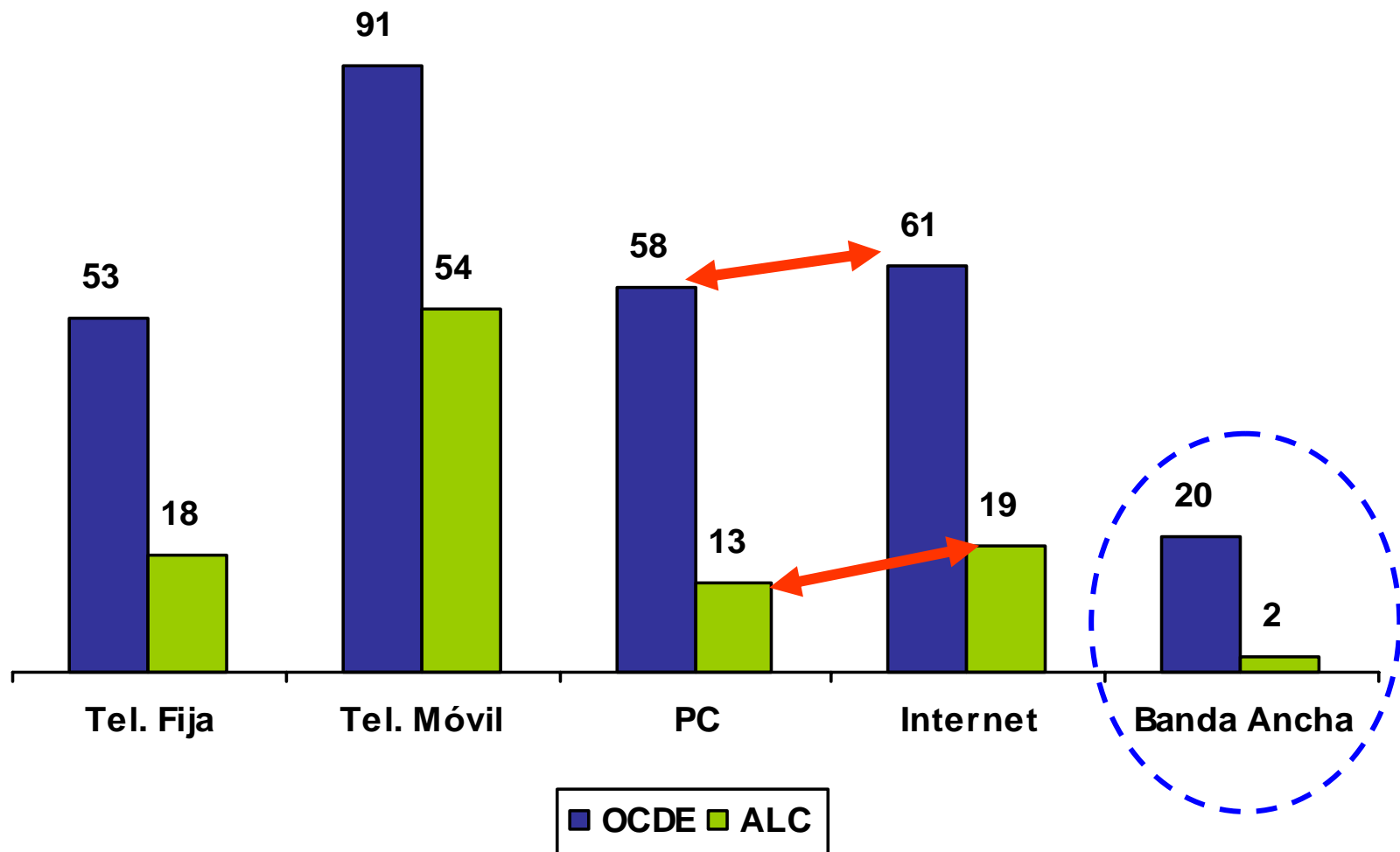
# Penetración de las TIC, 2002-2006

(porcentajes)



# Penetración de las TIC en 2006

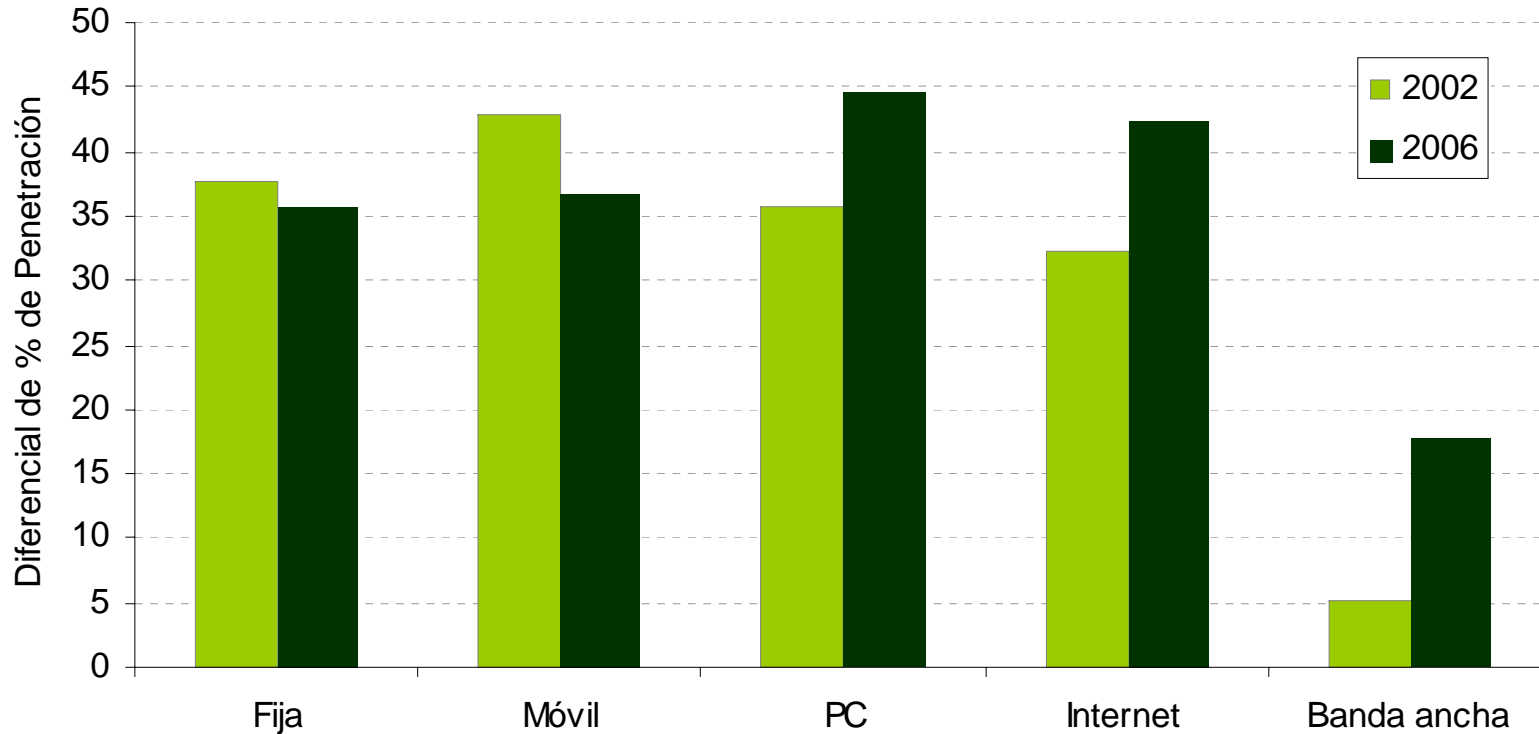
(porcentajes)



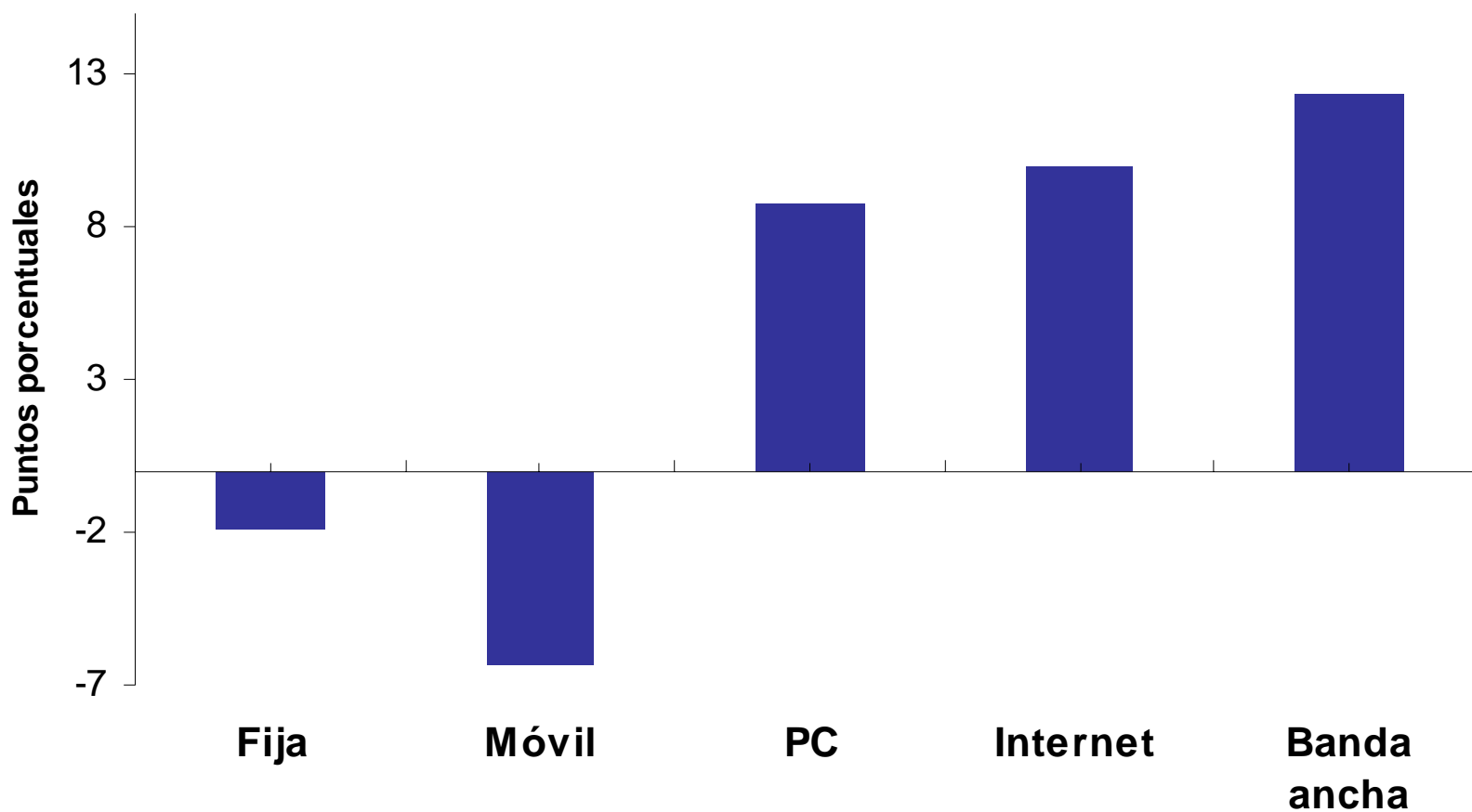
# Penetración de las TIC

(porcentajes)

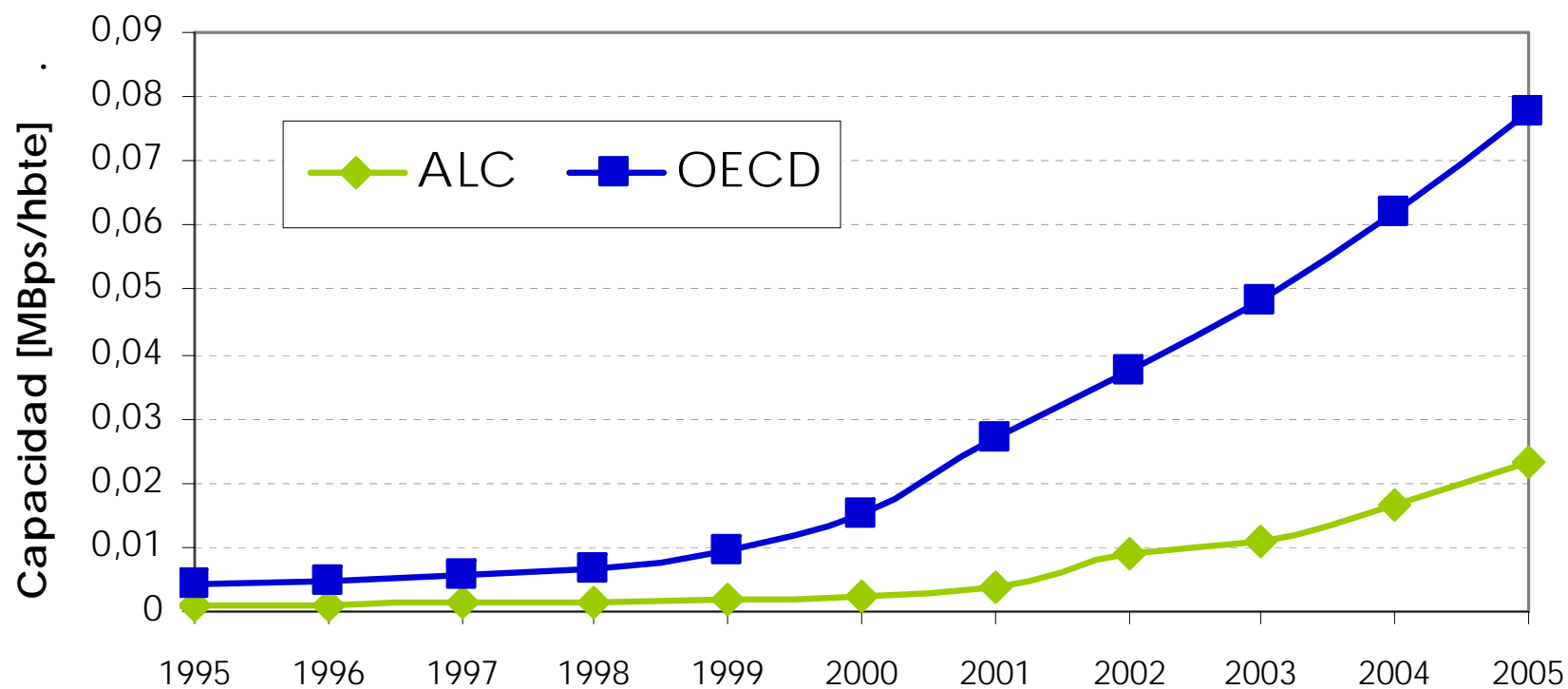
## Brecha digital absoluta



# Variación de la brecha de acceso entre la OCDE y ALC, 2002-2006



# Capacidad de comunicación (telefonía fija, móvil e Internet)



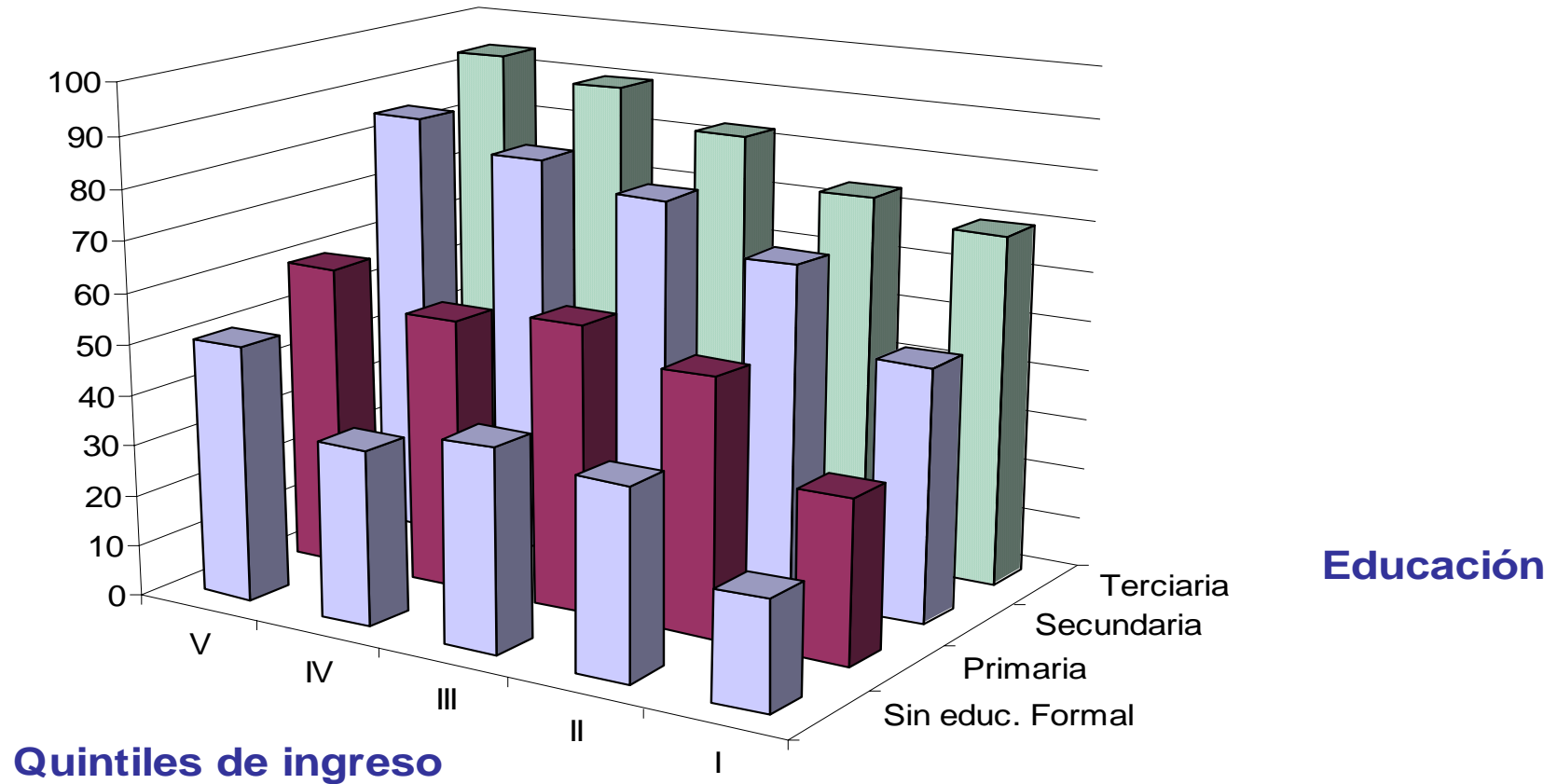


## Las brechas internas

- **Dos determinantes fundamentales: nivel de ingreso y educación.**
- **Otros: ubicación geográfica, edad, etnia, género.**
- **Determinantes estrechamente interrelacionados; pero con efectos individuales.**

# Brecha interna: ingreso y educación

Penetración de la telefonía móvil  
Brasil





# Mensajes sobre penetración de las TIC

- La brecha internacional se cierra en las tecnologías más baratas; pero no en las más costosas, en especial acceso a Internet en banda ancha.
- La diferencia en la capacidad de acceso a comunicación sigue aumentando en términos absolutos (indivisibilidades?).
- La brecha interna depende del ingreso per capita y el nivel de educación (correlación).

**La brecha es un blanco móvil.**



## Metodologías para estudiar el impacto económico

- Contabilidad del crecimiento a partir de una función de producción estándar.
- Análisis de las trayectorias tecnológicas a partir de datos de productividad laboral y gastos en TIC.



# Contabilidad del crecimiento

- **El capital TIC explica entre 10% y 14% del crecimiento de la región entre 1995 y 2004.**
- **Impactos mayores en países desarrollados.**
- **El capital TIC desempeña un papel más importante en América Latina que en otras regiones. Pese a que ese capital equivale a menos del 1% del PIB de la región, su participación en el capital total es más alta que en otras partes porque el capital total es reducido. Ello implica mayor productividad del capital TIC con relación al capital no TIC. (Jorgenson y Vu, 2007)**



# Contribución del capital TIC al crecimiento del PIB

(porcentajes)

Grupos de países	1989-1995	1995-2000	2000-2004
Mundo (110 economías)	9,6	14,7	11,2
Grupo de los Siete	17,8	25,2	21,6
Asia en desarrollo	1,9	5,6	6,8
No miembros del G7	6,7	10,7	9,3
<b>América Latina</b>	<b>4,9</b>	<b>14,2</b>	<b>9,3</b>
Europa oriental	-1,4	10,1	6,5
África Subsahariana	6,4	7,1	7,2
África septentrional y Oriente Medio	3,8	7,7	9,8

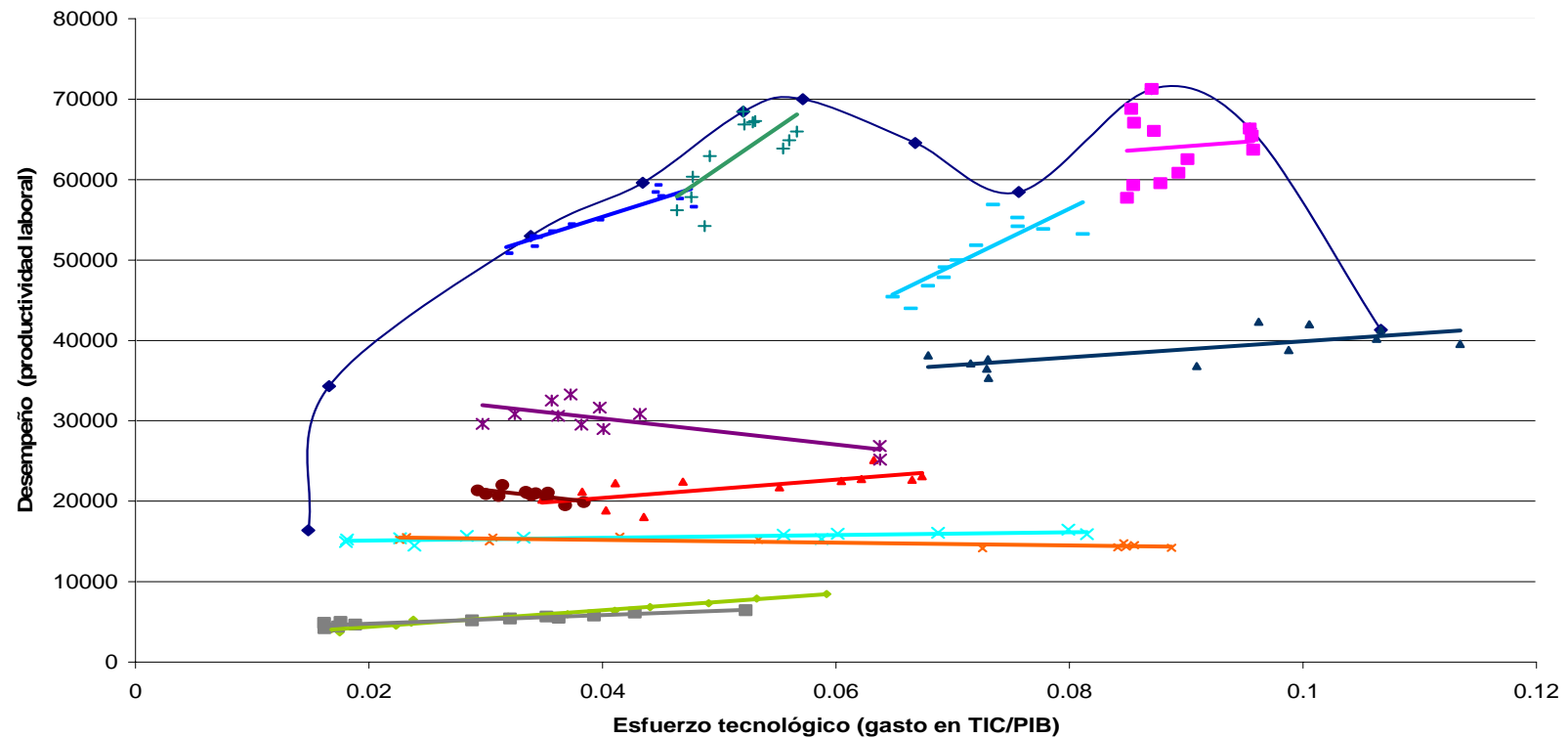


# Análisis de trayectorias tecnológicas

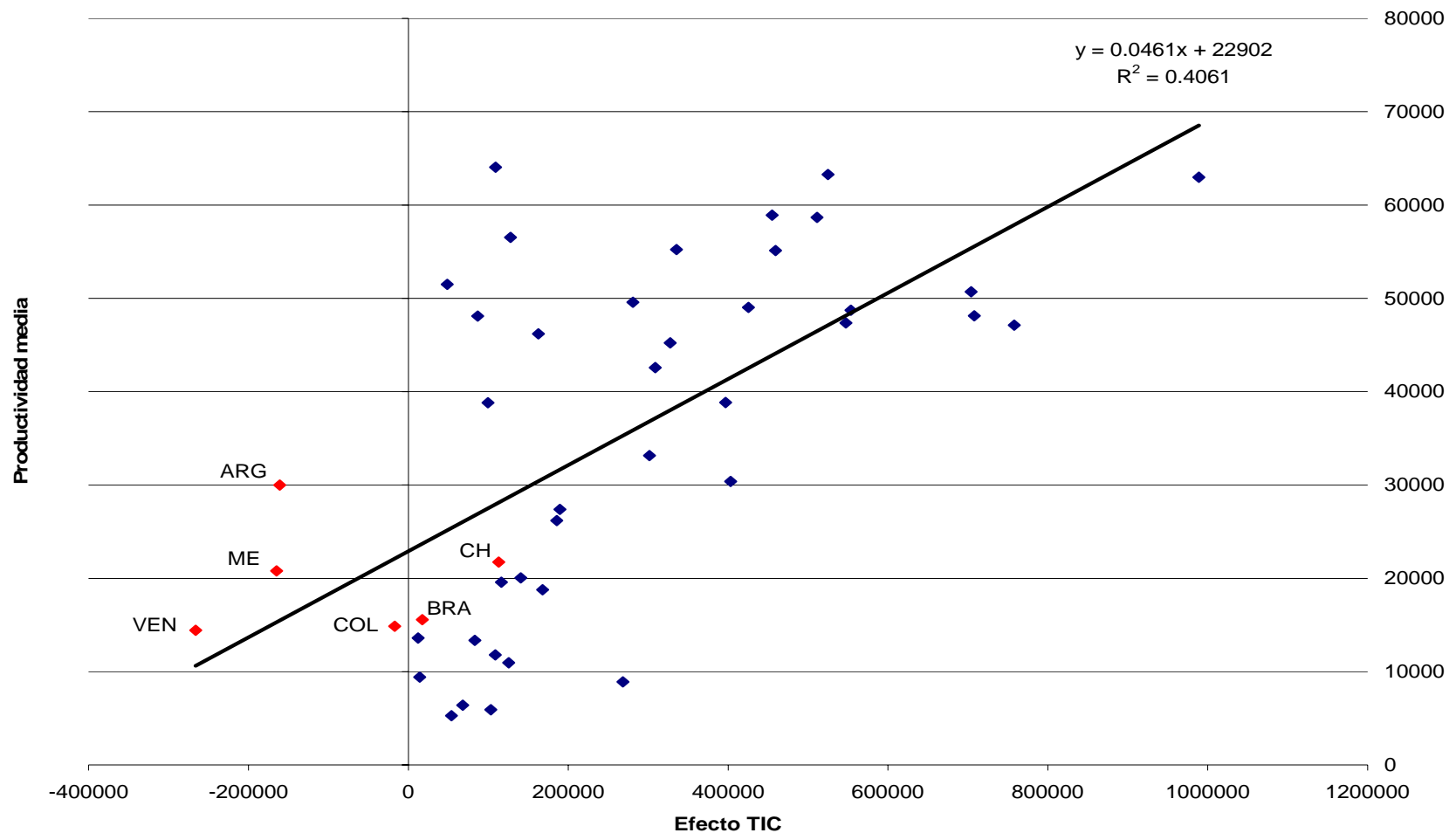
- Impactos positivos sobre productividad laboral; pero diferente según la distancia de la frontera tecnológica.
  - Los países que definen la frontera tecnológica (Estados Unidos, Bélgica, Noruega, Países Bajos, Italia, etc.) presentan una relación creciente entre el gasto en TIC y la productividad, con una **pendiente positiva** en su trayectoria tecnológica.
  - En los países más lejos de la frontera tecnológica, el aumento del gasto TIC no se traduce en mayor productividad; la **pendiente** de su trayectoria tecnológica es **cercana a cero** (países latinoamericanos, entre otros).
  - Entre los dos grupos, se ubican algunos países que aceleraron su proceso de cierre de la brecha con la frontera tecnológica (Rep. Corea, Singapur, Nueva Zelanda, Australia y Portugal).
  
- Los países con mayor productividad reciben mayores beneficios de las TIC, pues en ellos las repercusiones de esas tecnologías sobre la productividad son mayores.

# Eficiencia de la inversión en las TIC

## 1993-2004



# Repercusiones de las TIC sobre la productividad laboral en 44 países, 1993-2004





# Mensajes del análisis del impacto económico

- Los efectos positivos de las TIC sobre crecimiento económico y productividad son mayores en países desarrollados.
- Complementariedades con sistemas de producción, innovación, educación y desarrollo institucional.

**Se requiere equilibrio entre el gasto en TIC y factores complementarios: capacidades imprescindibles para su adopción eficiente.**



## **II. El desarrollo de las TIC: hardware, software y telecomunicaciones**



# Desarrollo de las TIC

- **Hardware:** bienes transables ampliamente disponibles en el mercado internacional. Poca capacidad local en ALC.
- **Software y servicios conexos:** actividades generalmente transables, pero fuertemente dependientes de características locales. La capacidad en ALC es aún incipiente.
- **Telecomunicaciones:** servicios no transables. Procesos de competencia similares a los del resto del mundo. Bajo ingreso por usuario.



# Hardware TIC

- **Producción concentrada en los países más grandes, con dos modelos:**
  - Producción para el mercado interno (Brasil).
  - Ensamblaje de componentes importados en plataformas de exportación con destino al mercado de Estados Unidos (México y Cuenca del Caribe).
- **Brasil realiza 2% de la producción mundial, sin incluir componentes, México, 1,6%.**
- **Larga curva de aprendizaje y grandes barreras a la entrada.**



# Ventas de hardware TIC 2003-2006

(miles de millones de dólares)

---

	2003	2004	2005	2006
<b>Mundo</b>				
Equipos de telecomunicaciones	191	217	234	242
Hardware para computadoras	367	366	377	393
Electrónica de consumo	229	257	293	319
<b>Total</b>	<b>787</b>	<b>840</b>	<b>904</b>	<b>954</b>
<b>América Latina</b>				
Equipos de telecomunicaciones	9	11	12	13
Hardware para computadoras	18	20	22	24
Electrónica de consumo	9	12	15	18
<b>Total América Latina</b>	<b>36</b>	<b>43</b>	<b>49</b>	<b>55</b>

---

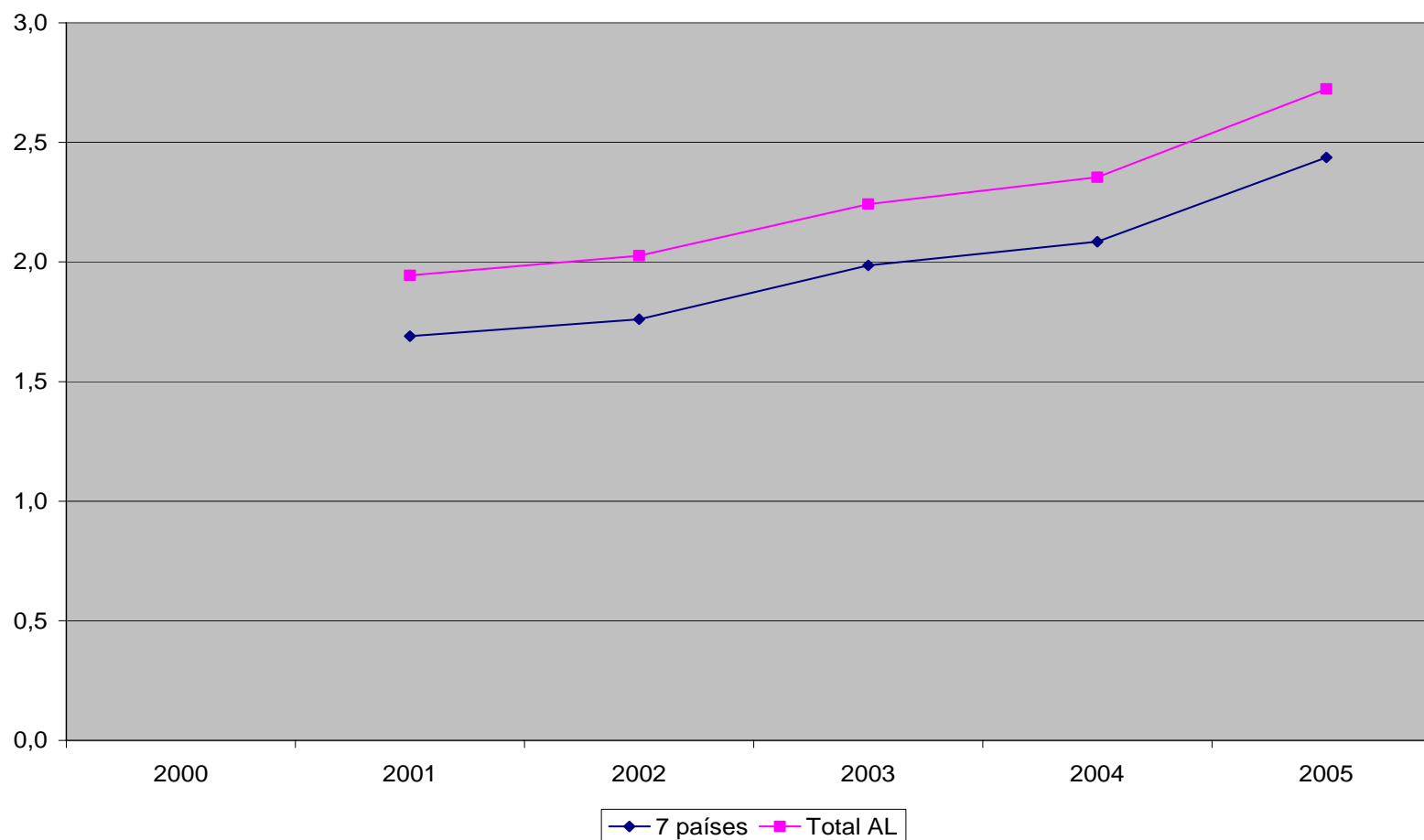



# Software y servicios conexos

- **Dos tipos de agentes dominantes: filiales de empresas transnacionales y medianas empresas nacionales.**
- **Producción orientada a demanda estandarizada para la exportación y a servicios vinculados a la adaptación de TIC a requisitos locales:** en ambas hay potencial, pero el segundo es crucial para una eficiente aplicación interna.
- **Limitada oferta de trabajadores calificados:** sólo 0.2% de los ocupados son profesionales de la SSI (buena parte trabajando para exportación). Número insuficiente para avanzar hacia las sociedades de la información.

# Participación de América Latina en la ISS mundial, 2001-2005

(porcentaje del total)





## Ventas y exportaciones de la ISS, 2004

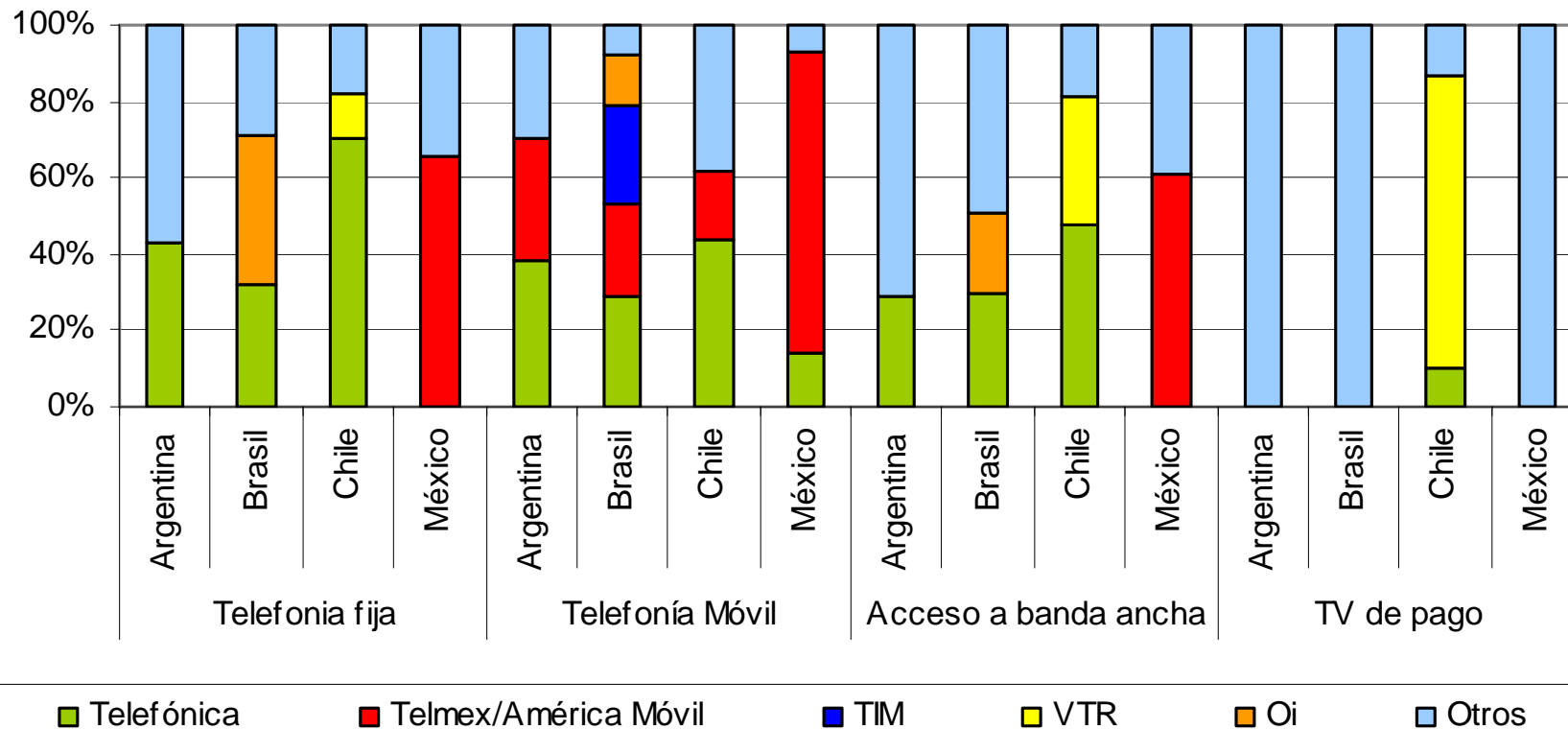
(millones de dólares y porcentajes)

	Ventas	Exportaciones	Ventas / PIB	Coefficiente de exportación
Argentina	1.173	191,6	0,77	16,3
Brasil	8.213	314,0	1,36	3,8
Chile	1.385	68,8	1,46	5,0
Colombia	340	10,3	0,35	3,0
Costa Rica	173	80,0	0,91	46,0
México	2.871	125,0	0,42	4,4
Uruguay	226	88,7	1,70	39,3
Total	14.381	878,4	0,85	6,1

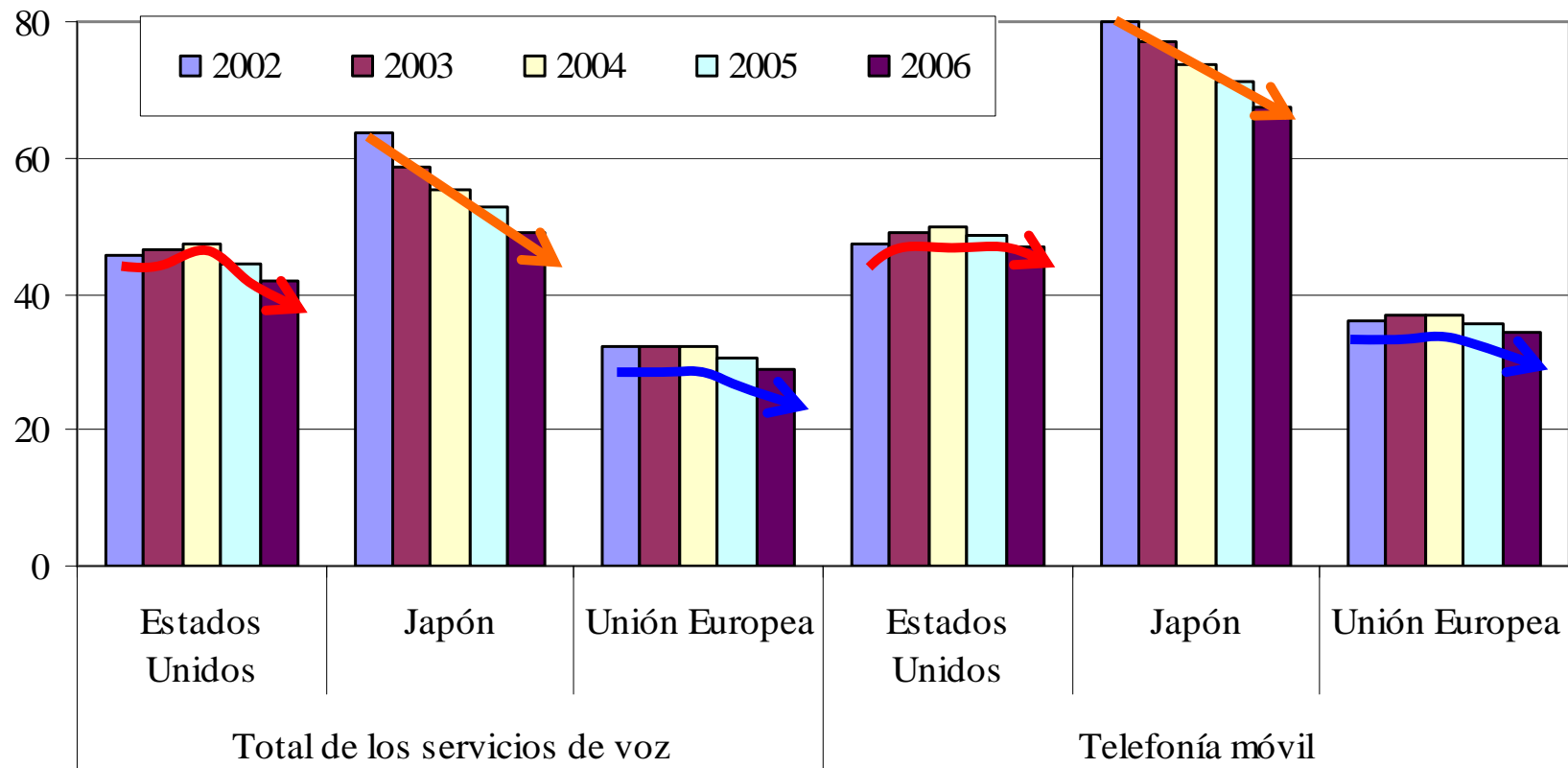
# Telecomunicaciones

**Dos grandes operadores en la región. Creciente competencia a nivel nacional, en especial en servicios nuevos.**

Participación de mercado por segmentos, 2007  
(en porcentajes)



# ARPU EN SERVICIOS DE VOZ Y TELEFONÍA MÓVIL EN ESTADOS UNIDOS, JAPÓN Y LA UNIÓN EUROPEA, 2002-2006 (dólares por mes)





## Concentración, uso y ARPU de la telefonía celular en 2005

---

País	Concentración (HHI)	Uso (minutos por usuario por mes)	ARPU (dólares por usuario por mes)
Argentina	3270	125	13
Brasil	2394	79	13
Chile	3794	112	15
México	6154	109	19

---

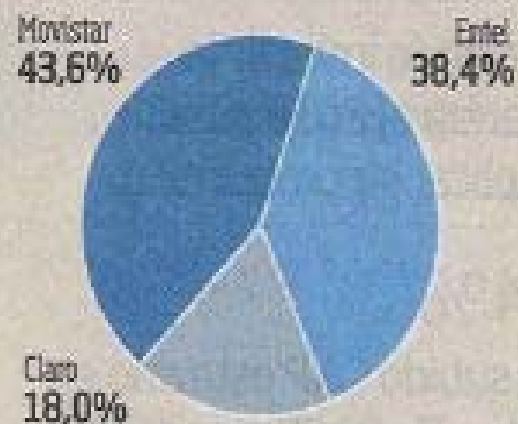
# La telefonía móvil en Chile

## La industria de telefonía móvil

(Primer semestre de cada año)



## Los actores en 2008



## Indicadores clave 2008

	Clientes	% Var.	MOU*	% Var.	ARPU*	% Var.	Churn*
Movistar	6.611.300	11,5	177	30,1	9.148	13,2	1,90%
Entel	5.822.000	10	158	16,2	9.800	-3,9	1,90%
Claro	2.736.000	1,6	119	-18,5	6.570	-10,7	4,10%

\* MOU: minutos promedio mensuales por usuario. ARPU: Ingresos promedio mensuales por usuario.  
Churn: tasa de cambio de usuarios por mes.

Total  
15.169.300

Fuente: Resultados de empresas.



# Regulación de las telecomunicaciones

## ■ Convergencia tecnológica

Concentración de mercado en infraestructura y competencia en provisión de servicios.

Reorganización de mercados: nueva competencia entre operadores de telefonía y cable, entre telecom y broadcasting, etc.

Redefinición de atribuciones y funciones de los reguladores

## **Fortalecer al regulador: independencia y capacidad técnica**

## ■ Cierre de la brecha (objetivos de eficiencia y sociales)

Brecha de mercado: regulación para asignación eficiente de recursos

Brecha de acceso: ¿subsidios cruzados o directos?

## **Políticas regulatorias consistentes con la universalización**

## **Establecer prioridades entre objetivos**



# Mensajes sobre producción

- **Para aprovechar los efectos de las TIC, es importante usar hardware de punta (indivisibilidades).**
- **Si se puede producir localmente es una ventaja (?), pero es difícil seguir el avance tecnológico y alcanzar las escalas adecuadas, sobre todo en componentes.**
- **Fomentar la producción de componentes sin deteriorar la competitividad de la producción de bienes finales.**
- **Es imprescindible cierta capacidad interna de producción de software porque las características locales determinan la eficiencia de uso.**
- **Si la competencia reduce la rentabilidad, ¿quién invierte en modernización y extensión de infraestructura básica (NGN)?**
- **Aumentar la competencia, mejorar la regulación y fortalecer al ente regulador.**



## **III. TIC para el desarrollo: aplicaciones y contenido**



## Educación, administración pública, negocios

### ■ Efectos positivos de las TIC

- **Eficiencia:** operación en tiempo real, transparencia, interactividad, un solo canal para múltiples comunicaciones
- **Calidad:** procesos más ágiles y combinación de servicios.
- **Cobertura:** Reducción de barreras geográficas y de horario.

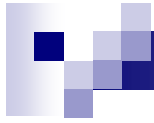
### ■ Problemas

- Acceso  
Capacidad de uso  
Seguridad  
Confianza  
Privacidad.



# TIC para el desarrollo: desafíos

- **Apropiación.** Los profesionales de los sectores deben apropiarse de las TIC para adecuarlas a sus prioridades e incorporarlas en los procesos organizacionales.
- **Digitalización:** Avance en el *front-office* (páginas *web*), pero desafío pendiente (y mayor) en el *back-office* (interconexión de bases de datos), teniendo en cuenta la complejidad de interoperabilidad (estándares comunes).
- **Balance de experiencias.** Avances en gobierno, comercio y educación. Rezago de salud y gestión de catástrofes, que aún no aprovechan a las TIC.



## **IV. Políticas para el desarrollo con TIC**



# Estrategias nacionales

## ■ Avances heterogéneos

Países con agendas de segunda generación (calidad de acceso y uso)

Países recién en proceso de formulación de una primera agenda (acceso)

## ■ Los temas de las agendas nacionales

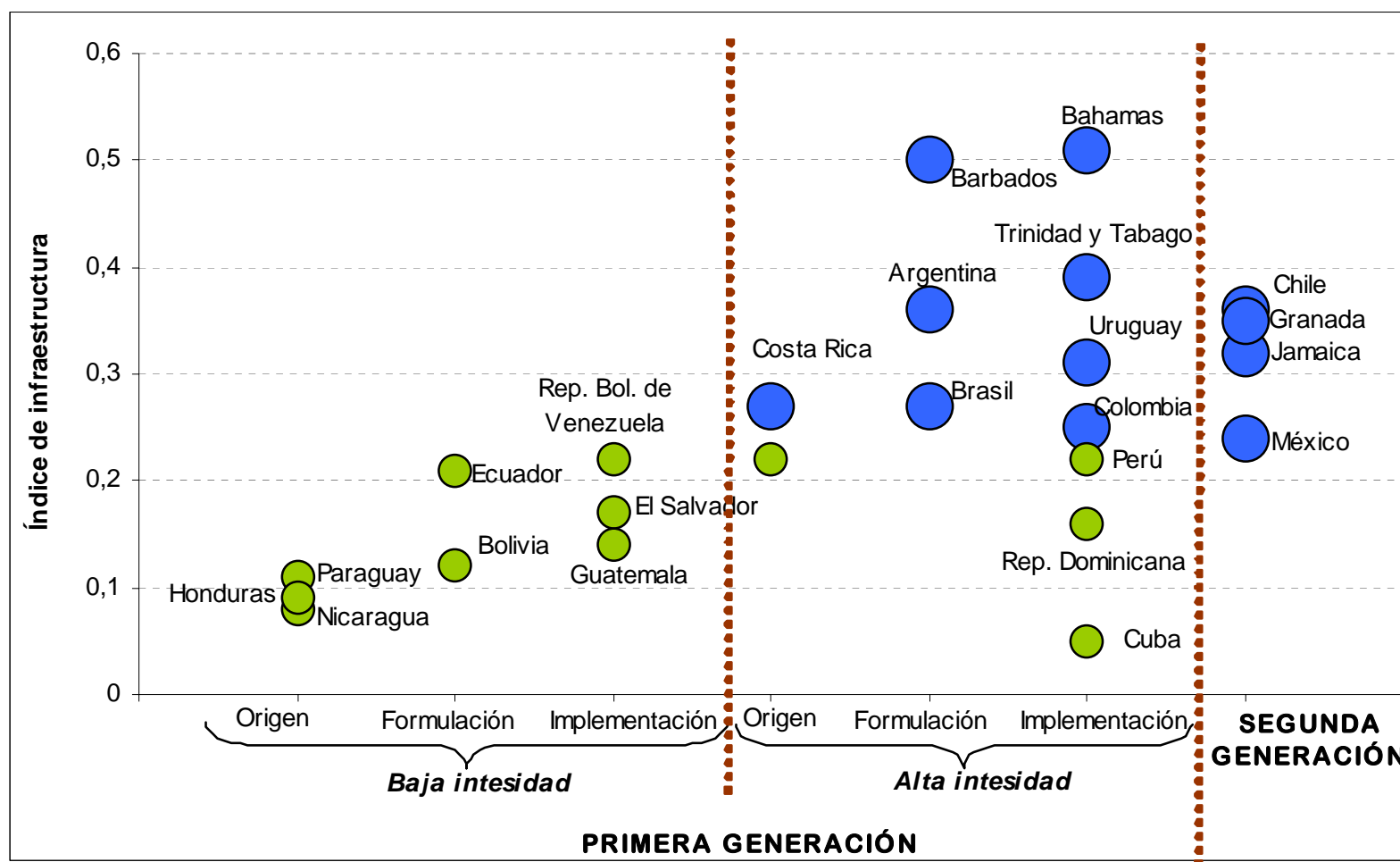
**Más frecuentes**

Acceso e infraestructura y gobierno electrónico

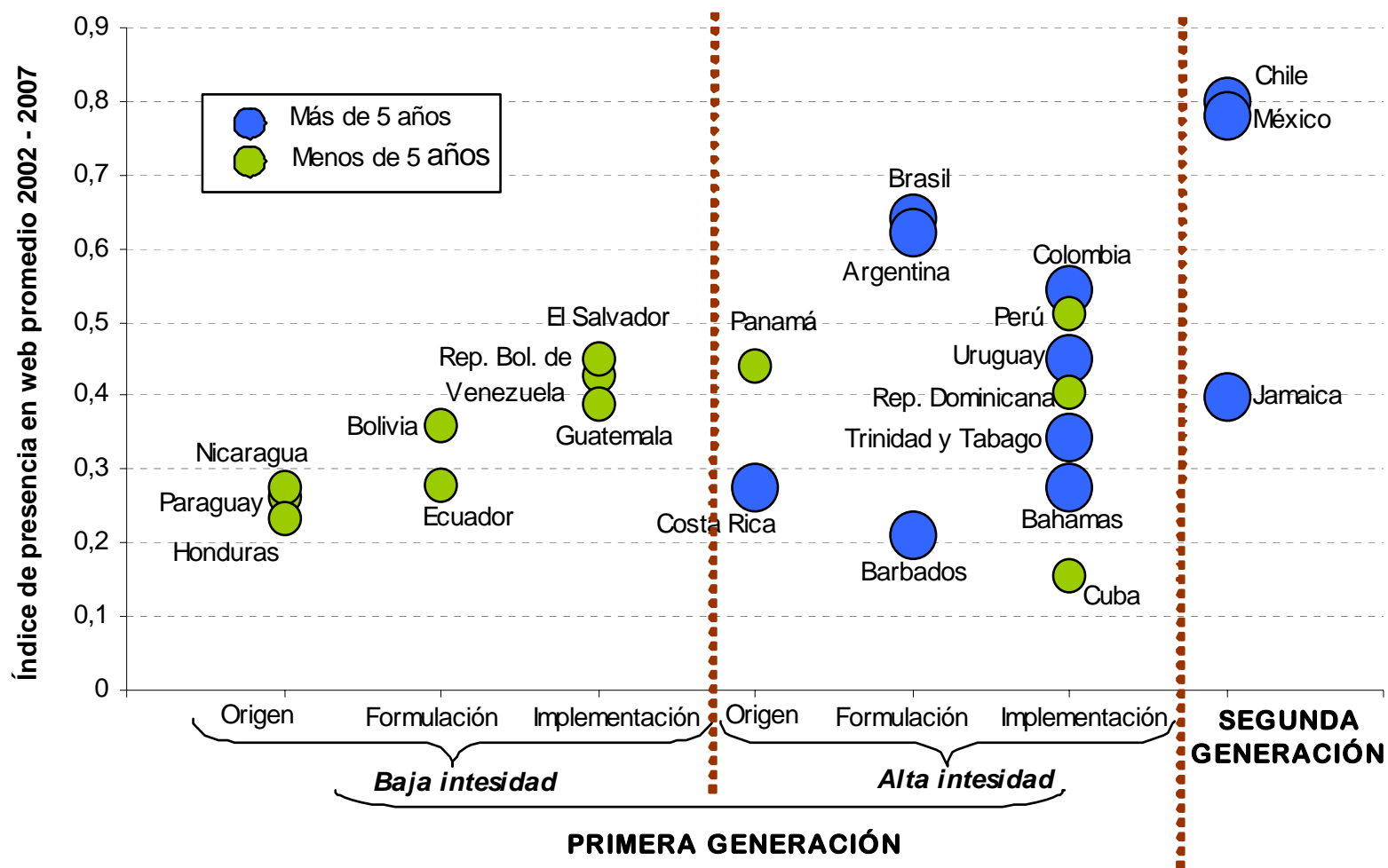
**Más rezagados**

Salud, administración de justicia y gestión de catástrofes.

# Coordinación de políticas, intensidad de acciones y desarrollo de infraestructura 2005-2008



# Coordinación de políticas, intensidad de acciones y desarrollo de gobierno electrónico, 2002-2008





# Efectos de las agendas

**El principal determinante es el ingreso per capita; pero,**

**La existencia de muchos proyectos impulsa avances independientemente de la existencia de una estrategia coordinada.**

**La coordinación de iniciativas mediante agendas con continuidad lleva a mejores resultados.**

**Las políticas sí importan.**



# El plan de acción regional eLAC

Conformar una metaplataforma público-privada para coordinar esfuerzos mediante la cooperación y el intercambio.

Impulsar estrategias e iniciativas nacionales en áreas específicas.

Crear conocimientos para apoyar la definición, diseño e implementación de políticas.

Intermediar entre las necesidades de los países de la región y el ritmo de desarrollo de las TIC en el mundo, teniendo en cuenta las particularidades regionales en marco de las metas de la comunidad global.

- eLAC2007 con 30 metas y 70 actividades en 2005-2007.
- eLAC2010 con 83 metas para 2008-2010.



# Lecciones del eLAC 2007

## ■ Resultados

De 27 metas monitoreadas, 15 presentan avances

Mayor avance: el desarrollo de acceso y de capacidades.

Menor avance: desarrollo de contenido y aplicaciones.

## ■ Lecciones de política

- Buscar equilibrio entre acceso, capacidades y aplicaciones
- Coordinar acciones mediante una metaplataforma público-privada
- Monitorear avances e identificar mejores prácticas para facilitar intercambio de experiencias.
- Metas cuantitativas: definir indicadores.
- Metas cualitativas: crear mecanismos a ser definidos y monitoreados con socios contribuyentes.



# Contenido del eLAC 2010

## ■ Sectores

Educación

Infraestructura

Salud

Gestión pública

Sector productivo

Estrategias e  
instrumentos de  
política

## ■ Áreas

Entorno

Acceso

Capacidades

## ■ Instrumentos

Metas de acción

Metas cuantitativas

Metaplataforma público  
privada

Aplicaciones y contenido



# Recomendaciones de la CEPAL

- Desarrollar capacidades y complementariedades para concretar el impacto potencial de las TIC.
- Generar al menos un mínimo de capacidad interna de desarrollo de software y servicios conexos.
- Equilibrar las metas de eficiencia, universalización e inversión en la regulación de telecomunicaciones.
- Coordinar los presupuestos y las numerosas iniciativas presentes en los países.
- Aprovechar la heterogeneidad de la región para cooperación y el intercambio intrarregionales.
- Motivar a sectores usuarios de TIC a apropiarse del liderazgo de las políticas.
- Fortalecer instrumentos e instituciones a cargo de la implementación de las políticas y la regulación de las TIC.



**History ...gives too late**

**What's not believed in, or if still believed,  
In memory only, reconsidered passion.**

**...**

**After such knowledge, what forgiveness?**

T.S. Eliot, *Gerontion*, 1920.