

América Latina de la web a la computación en la nube

Wilson Peres

CEPAL

La evolución de una década

- 2003, Bávaro: Universalización del acceso.
- 2008, San Salvador: Incorporación de las TIC en procesos económicos y sociales.
- 2010, Lima: Reformulación de la estrategia frente al impacto del cambio tecnológico (banda ancha) en el ecosistema.
- 2013, Montevideo: Mundo hiperconectado por la banda ancha; digitalización, crecimiento e inclusión social.



Introducción: dos fuerzas del cambio

- 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”

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 la “manufactura adictiva”



Temas

1. El impacto económico de las TIC
2. La banda ancha en América Latina
3. La computación en la nube
4. Big data y analytics
5. High-performance computing
6. Las principales tendencias en curso



Impacto económico de las TIC



Metodologías para estudiar el impacto económico

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

Contabilidad del crecimiento

- Impacto positivo del capital TIC en el crecimiento del PIB
 - ✓ Explica entre 5% y 14% del crecimiento en AL(4) en 1995-2008.
- Impacto positivo en la productividad del trabajo (Argentina, Brasil y Chile, 1995-2008)
 - ✓ En especial en el sector financiero
- Impactos mayores en países desarrollados (>20% en 1995-2005)

Contribución al crecimiento del PIB, 1995-2008

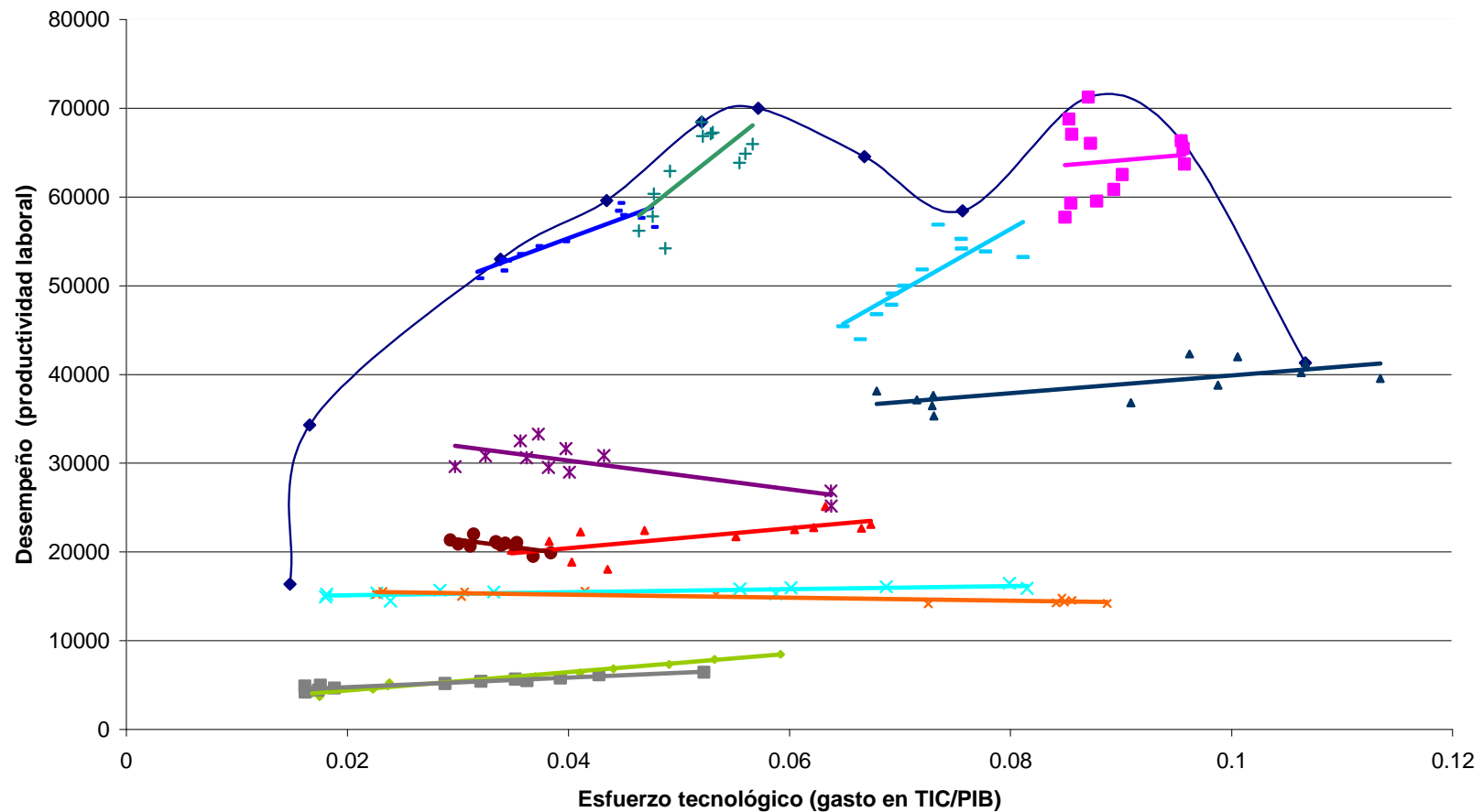
(puntos porcentuales)

	UE (10)	Estados Unidos	Argentina	Brasil	Chile
	1995-2004	1995-2004	1995-2008	1997-2009	1995-2009
1 Producto (2) + (3)	2,2	3,7	3,4	2,8	4,2
2. Horas trabajadas	0,7	0,6	1,0	1,3	0,5
3. Productividad del trabajo (4)+(5)+(8)	1,5	3,0	2,4	1,5	3,7
Contribuciones de:					
4. Composición del trabajo	0,2	0,3	0,3	1,2	0,8
5. Servicios del capital por hora (6) + (7)	1,0	1,3	0,7	1,0	3,5
6. Capital TIC por hora	0,5	0,8	0,3	0,5	0,3
7. Capital no TIC por hora	0,5	0,4	0,4	0,5	3,2
8. Productividad multifactorial	0,3	1,4	1,3	-0,7	-0,6
Contribución de economía del conocimiento a la productividad laboral (4)+(6)+(8)	1,1	2,6	1,9	1,0	0,5

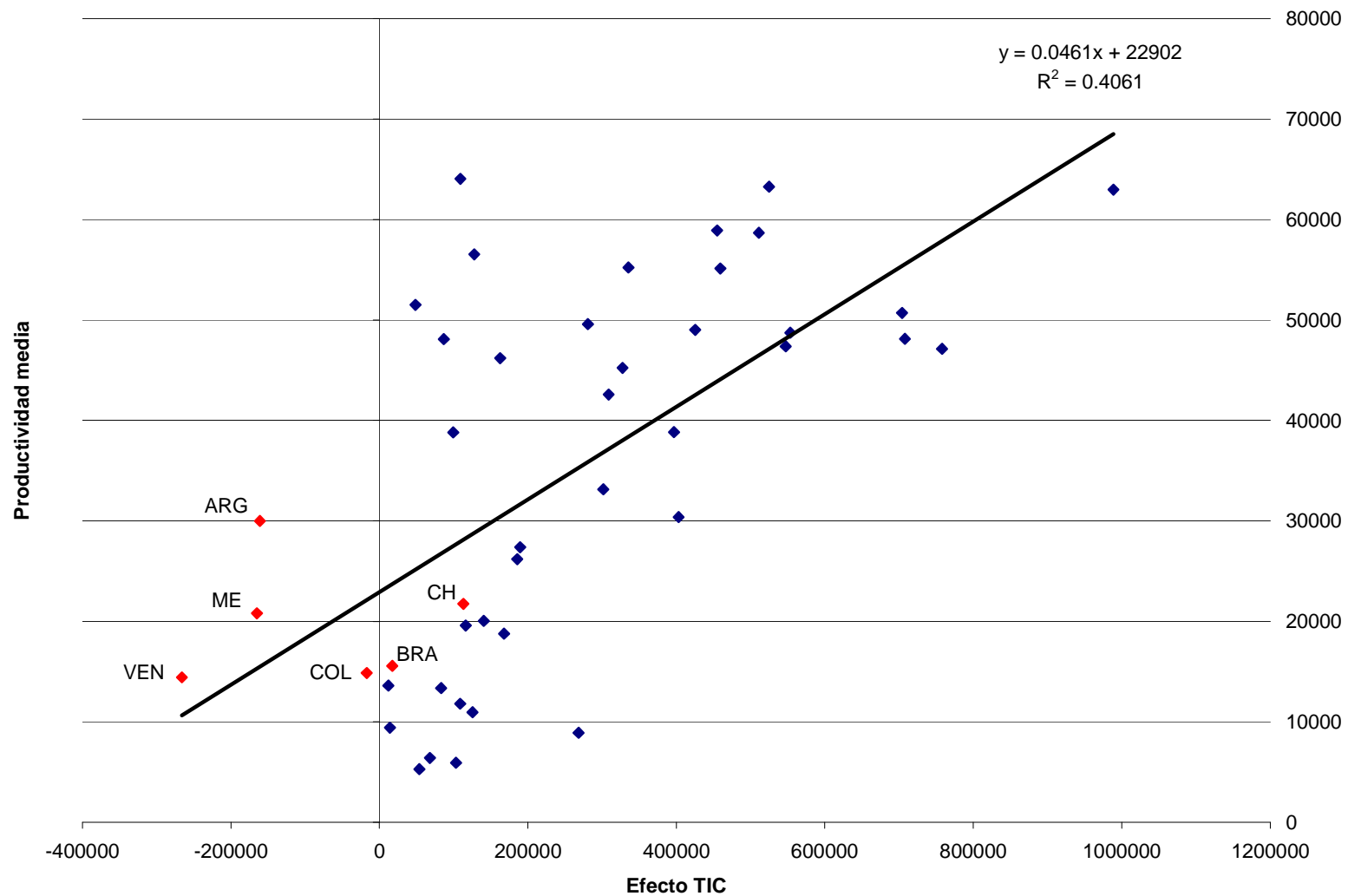
Análisis de trayectorias tecnológicas

- 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 del gasto en las TIC 1993-2004



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



La necesaria complementariedad

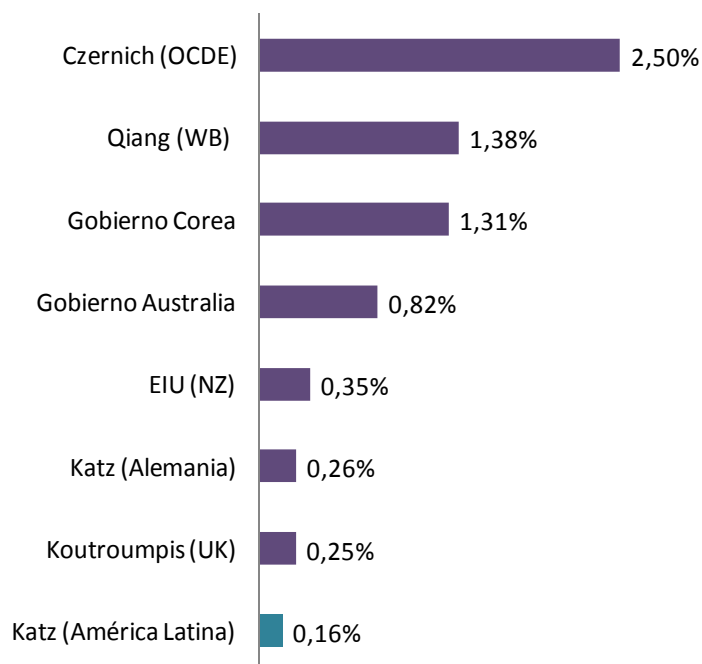
- Las TIC son un complemento, no un sustituto, de la base de conocimiento de un país.
- Los mejores resultados en términos de crecimiento se dan en países donde hay una “buena” proporcionalidad entre las *proxies* de conocimiento.
- Cuando el uso de TIC está por debajo de la “buena” proporción, un aumento de las mismas tiene más efectos sobre el crecimiento del PIB.



Banda ancha en América Latina

Medición del impacto

Impacto en el PIB de 10% de aumento en la penetración de BA



Impacto en el empleo

- Aumentar la penetración en 10% incrementa la tasa de crecimiento del empleo entre 0,02% y 5%.

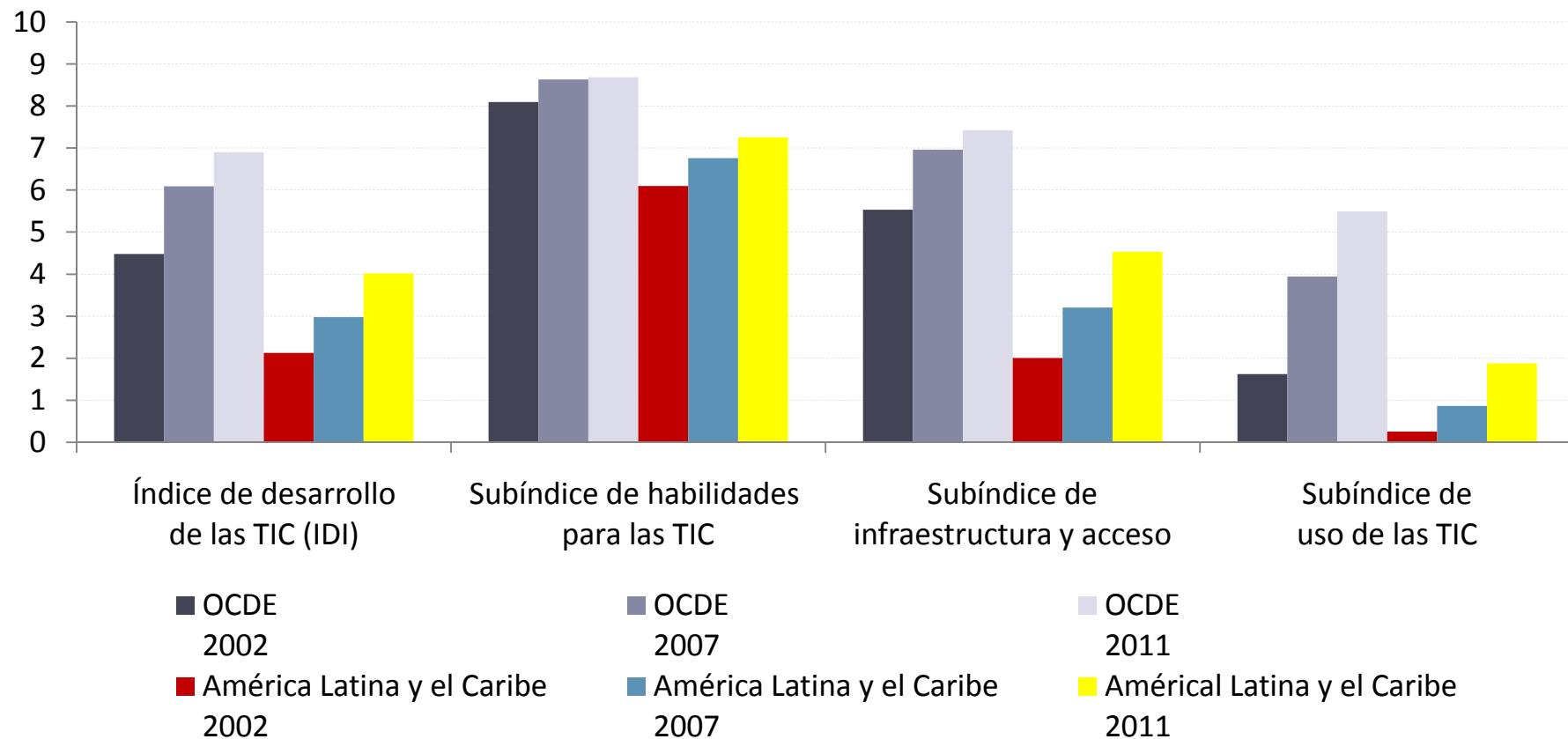
Impacto de la velocidad de BA

- Duplicar la velocidad aumenta el PIB en 0,3%. Duplicaciones adicionales generan aumentos mayores.

Ericsson, Arthur D. Little and Chalmers University of Technology, 2011

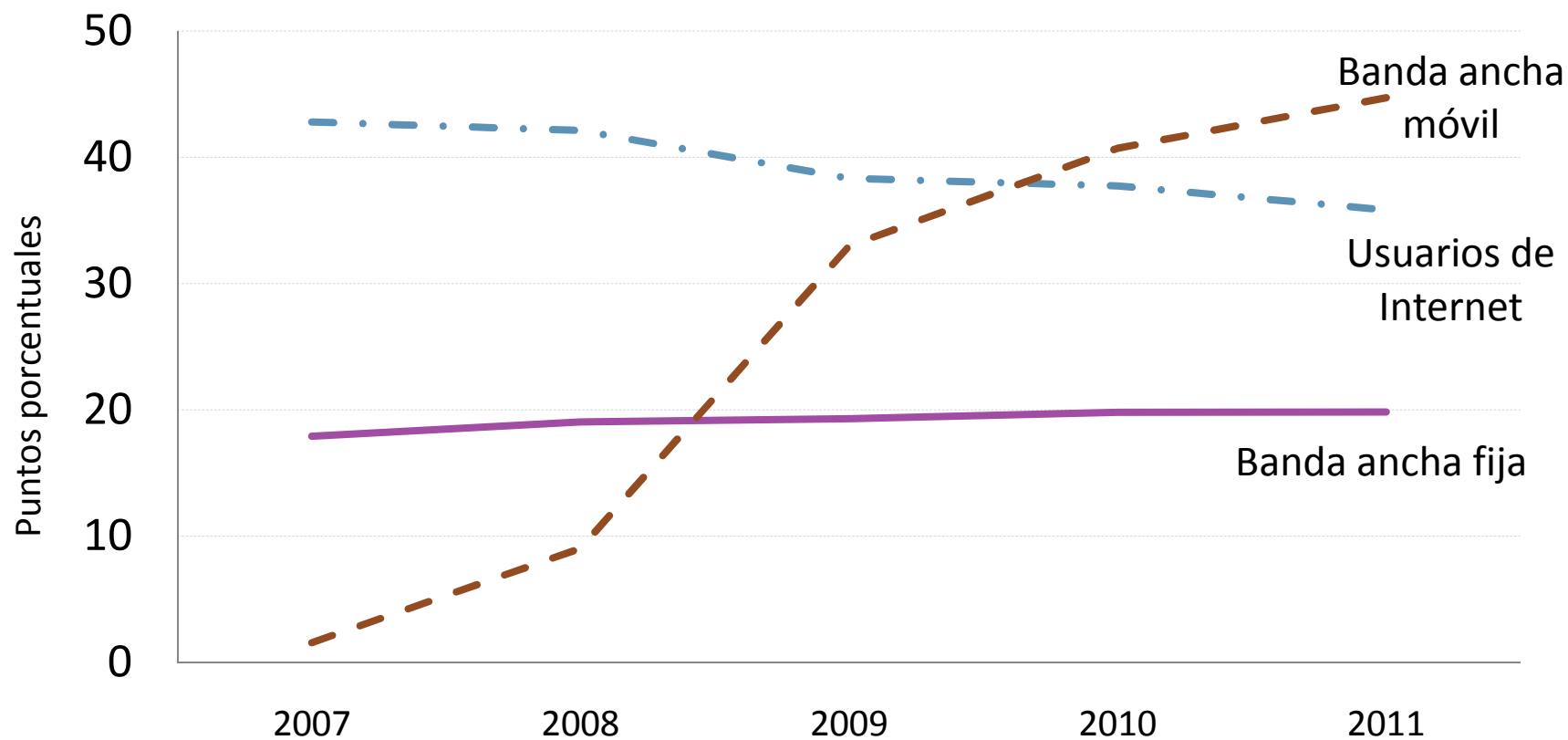
El impacto depende del grado de desarrollo del sistema de banda ancha

Índice de desarrollo de las TIC, 2002-2007



Dos velocidades en la región: unos al 75% de la OCDE, otros al 38%

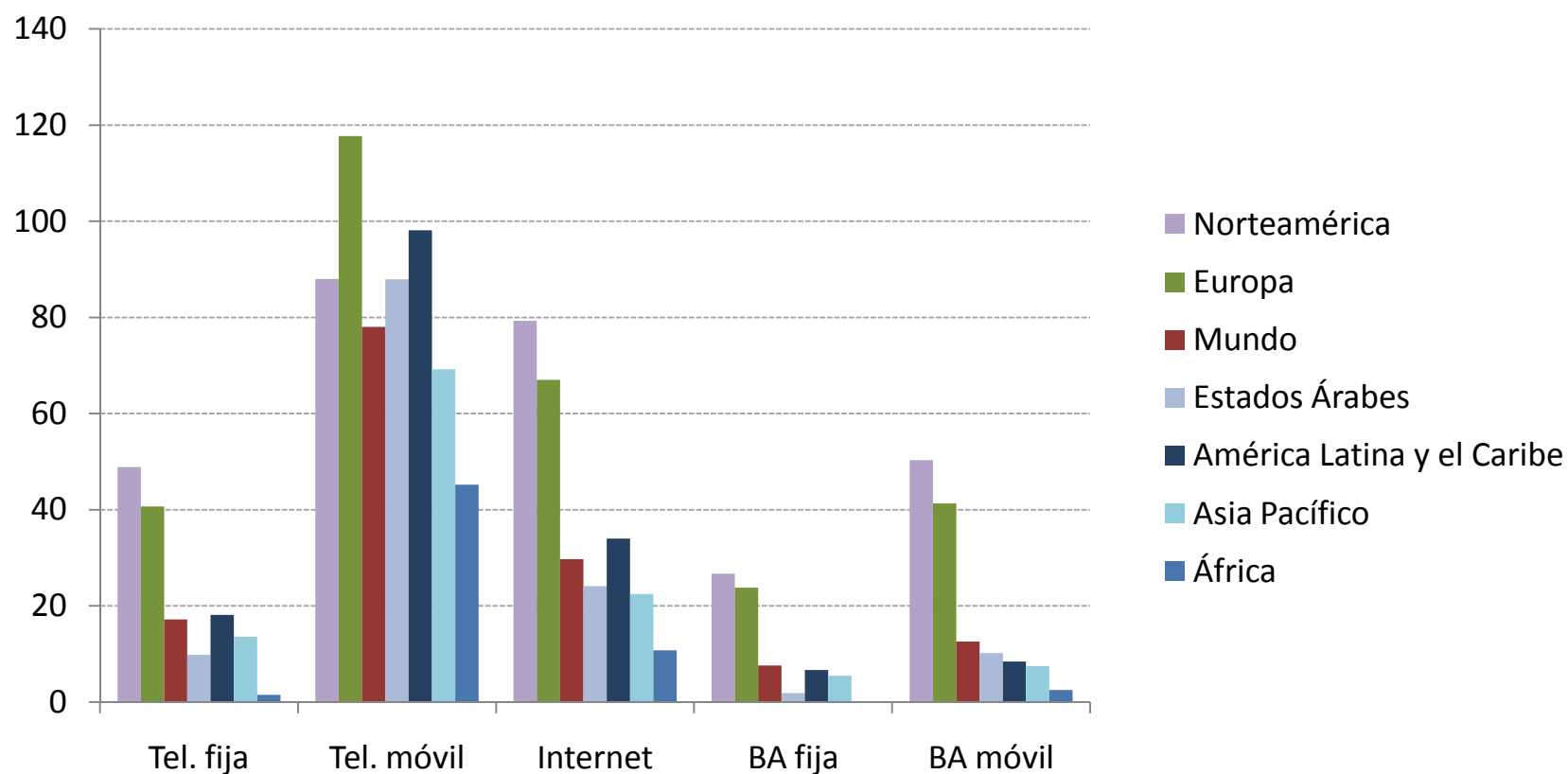
Brechas digitales



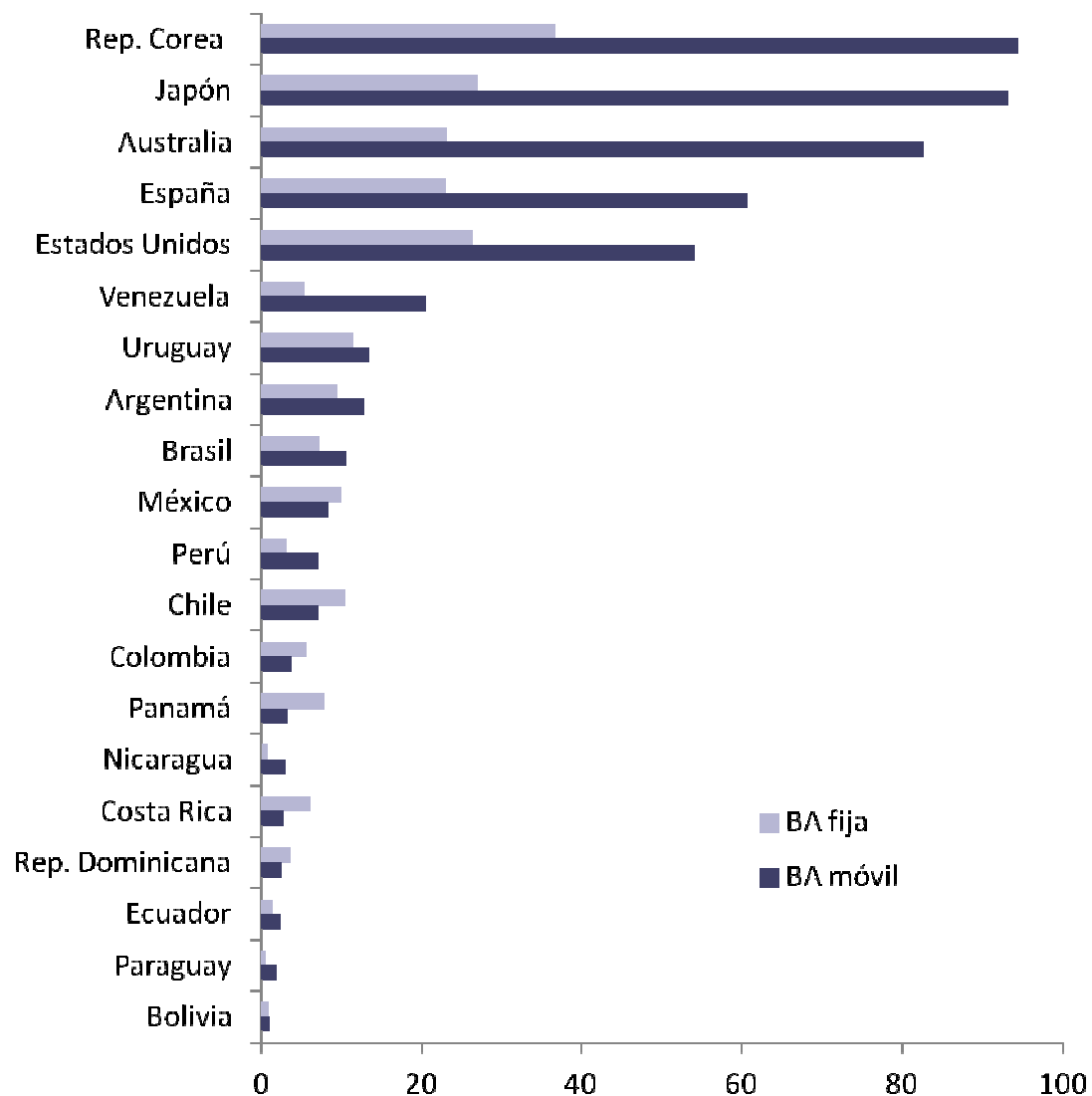
La velocidad de bajada en la OCDE es 4 veces la de la región y la de subida es el doble

Difusión de la banda ancha en 2011

Adopción de BA en ALC por debajo del promedio mundial, con mayor rezago en BA móvil.



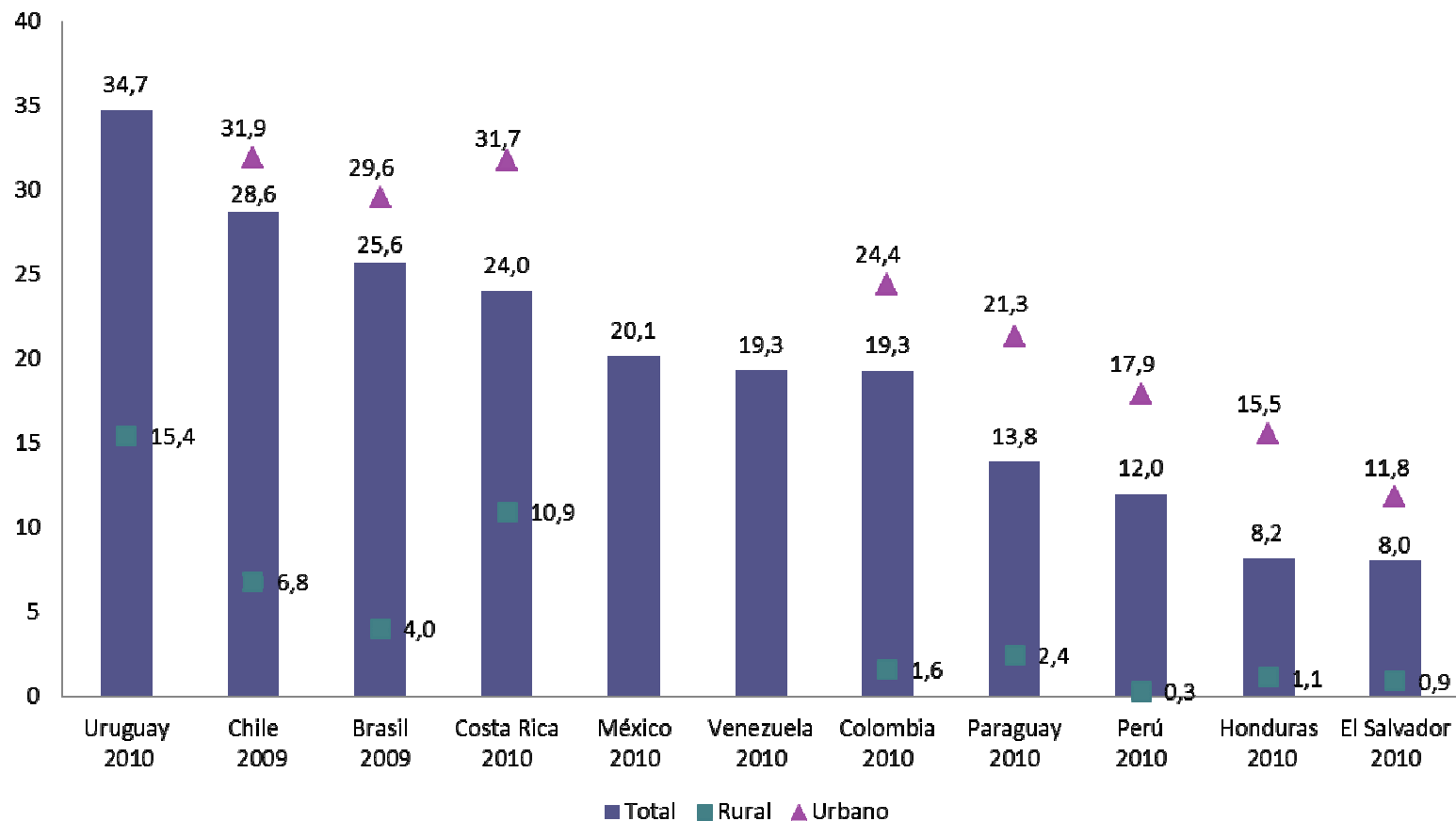
La heterogeneidad regional



La tendencia en ALC, al igual que en el resto del mundo, es el acceso móvil

La penetración en los 3 países más avanzados en ALC es 15 veces la de los más atrasados

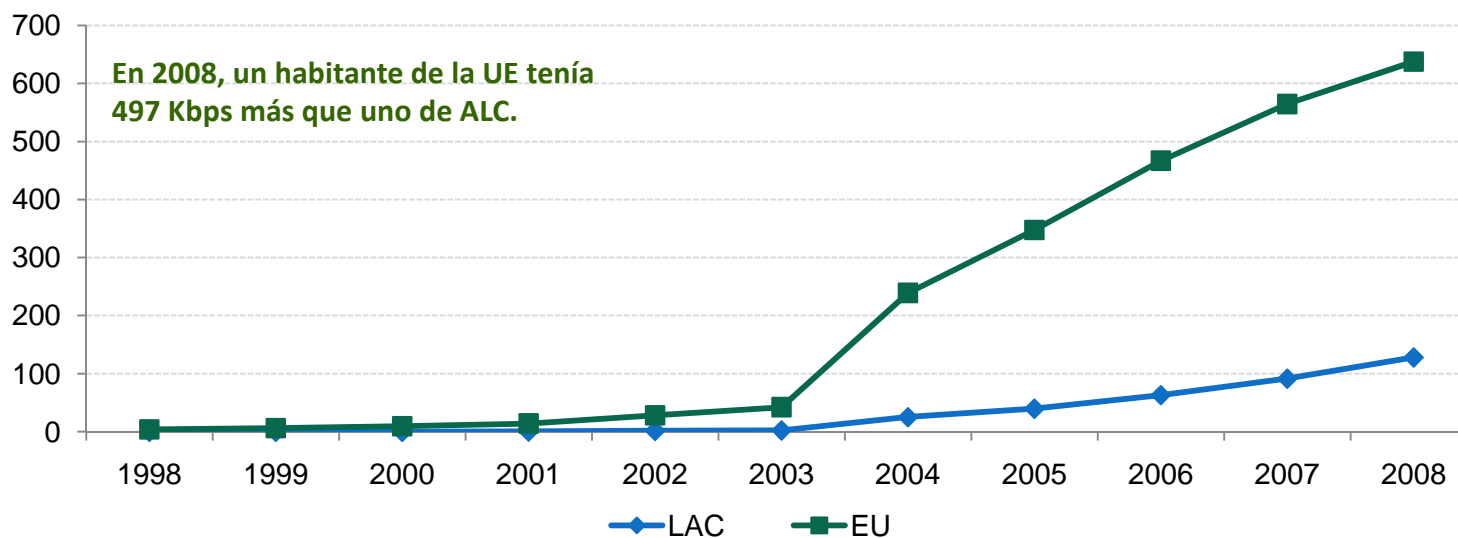
Difusión rural-urbana de internet



Fuente: CEPAL, Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC), sobre la base de información de encuestas de hogares de los institutos nacionales de estadísticas. Año más reciente disponible.

La verdadera brecha: la capacidad de TX

Capacidad total de transmisión en banda ancha en países de ALC y la UE
(cable módem y DSL)

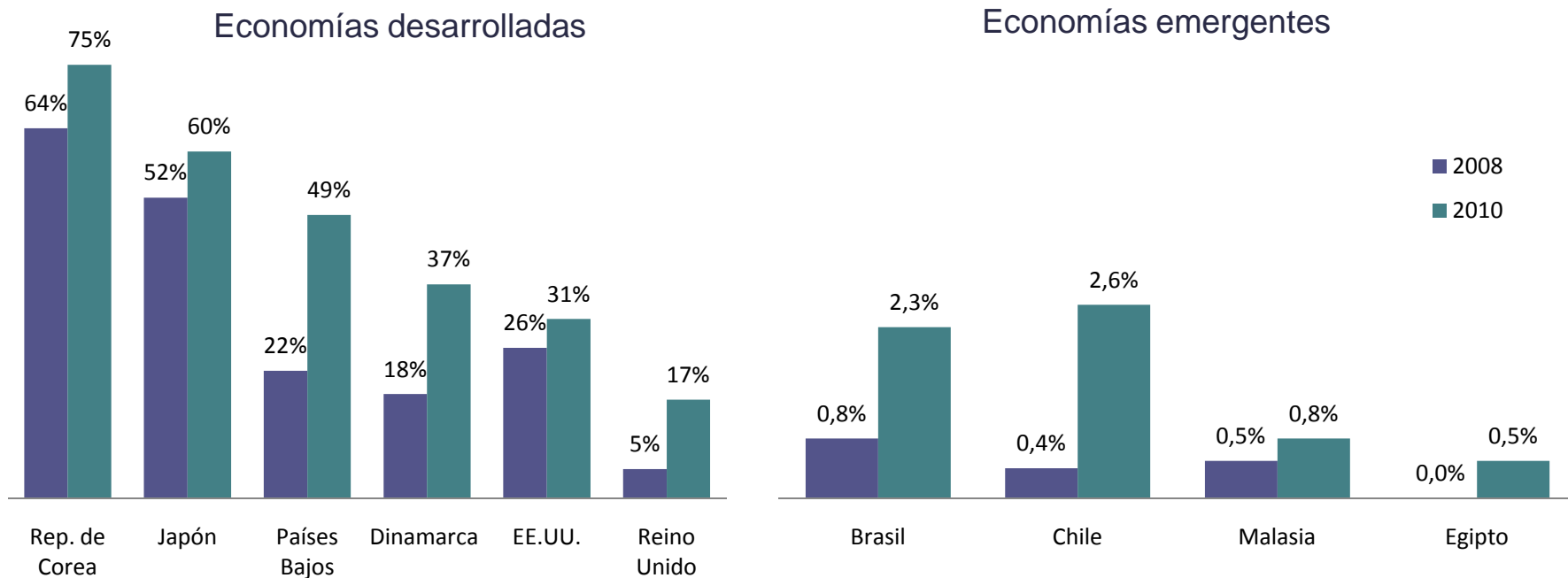


Participación de ALC en el total mundial de acceso a Internet

	1993	2000	2007
Abonados a BA	0,5%	4,4%	8,2%
Capacidad de transmisión (DSL, cable módem y fibra óptica)	0,2%	2,9%	1,1%

Adopción de banda ancha de alta velocidad

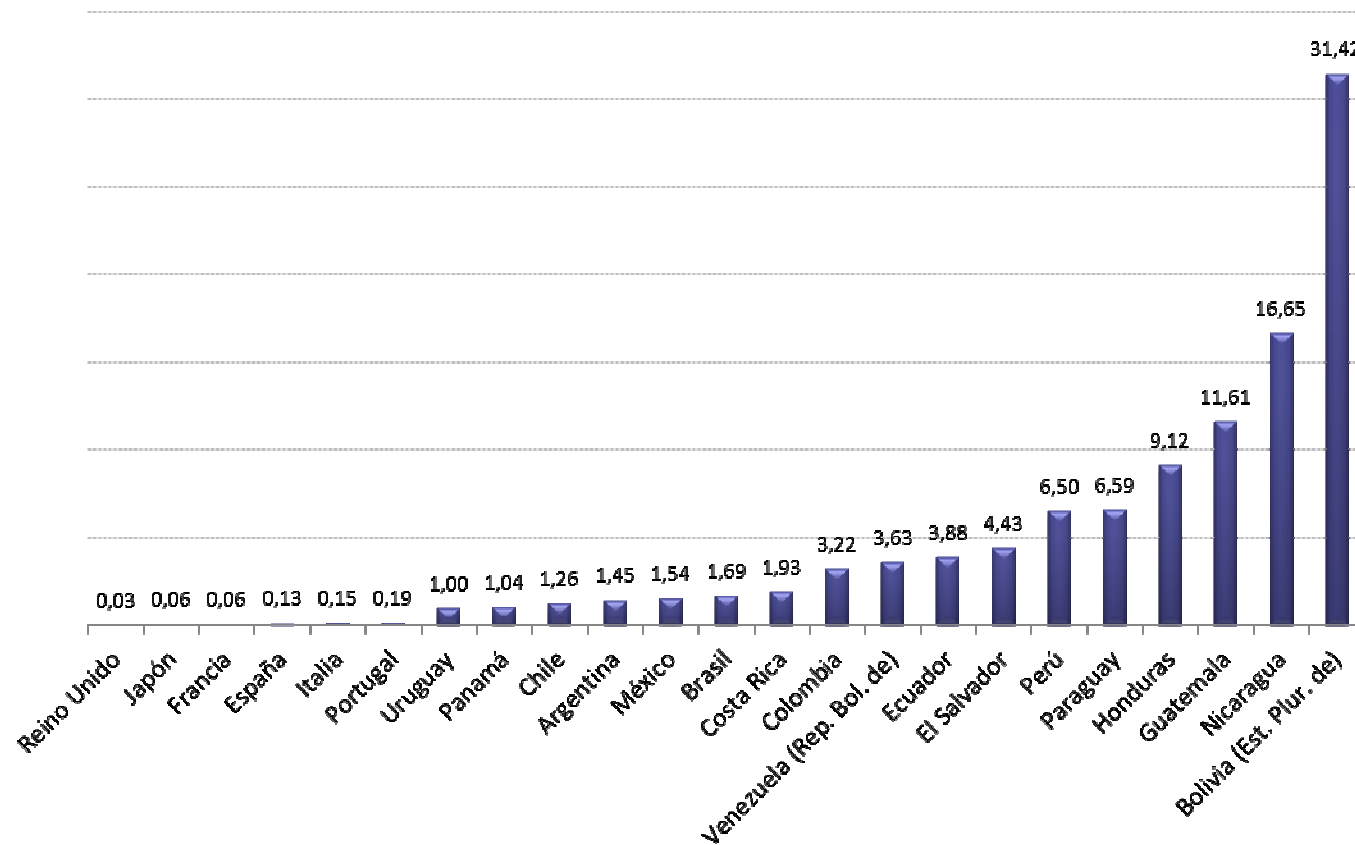
Porcentaje de conexiones a velocidades superiores a 5 Mbps



Fuente: Akamai Technologies, 2010; Booz & Co. analysis.

Asequibilidad de la banda ancha, 2012

USD promedio por 1 Mbps/ GDP per capita mensual



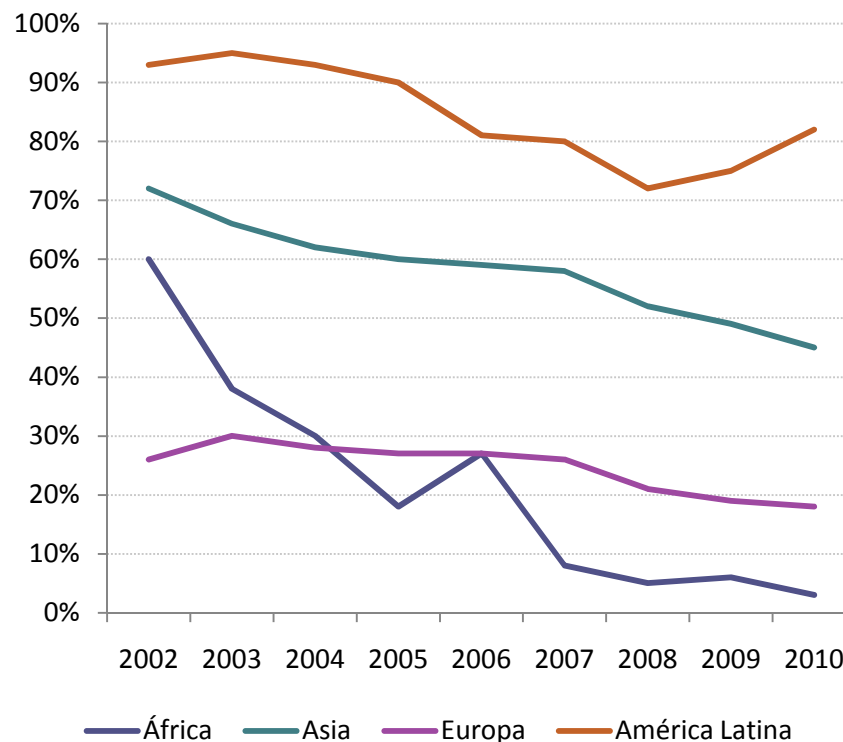
Dos años antes llegaba a 100%

IXP: claves para el sistema de BA

La región es la que mayormente depende de la conectividad con EE.UU.

- Aumento de los tiempos de conexión para acceder a contenido local.
- Mayor costo de los servicios.
- Enlaces internacionales equivalen al 35% y 40% de la tarifa de acceso.
 - ALC: US\$100 – US\$200 /Mbps
 - OCDE: US\$ 8 - US\$ 10 /Mbps
- Es necesario mejorar la infraestructura regional.
 - IXP a nivel nacional y regional

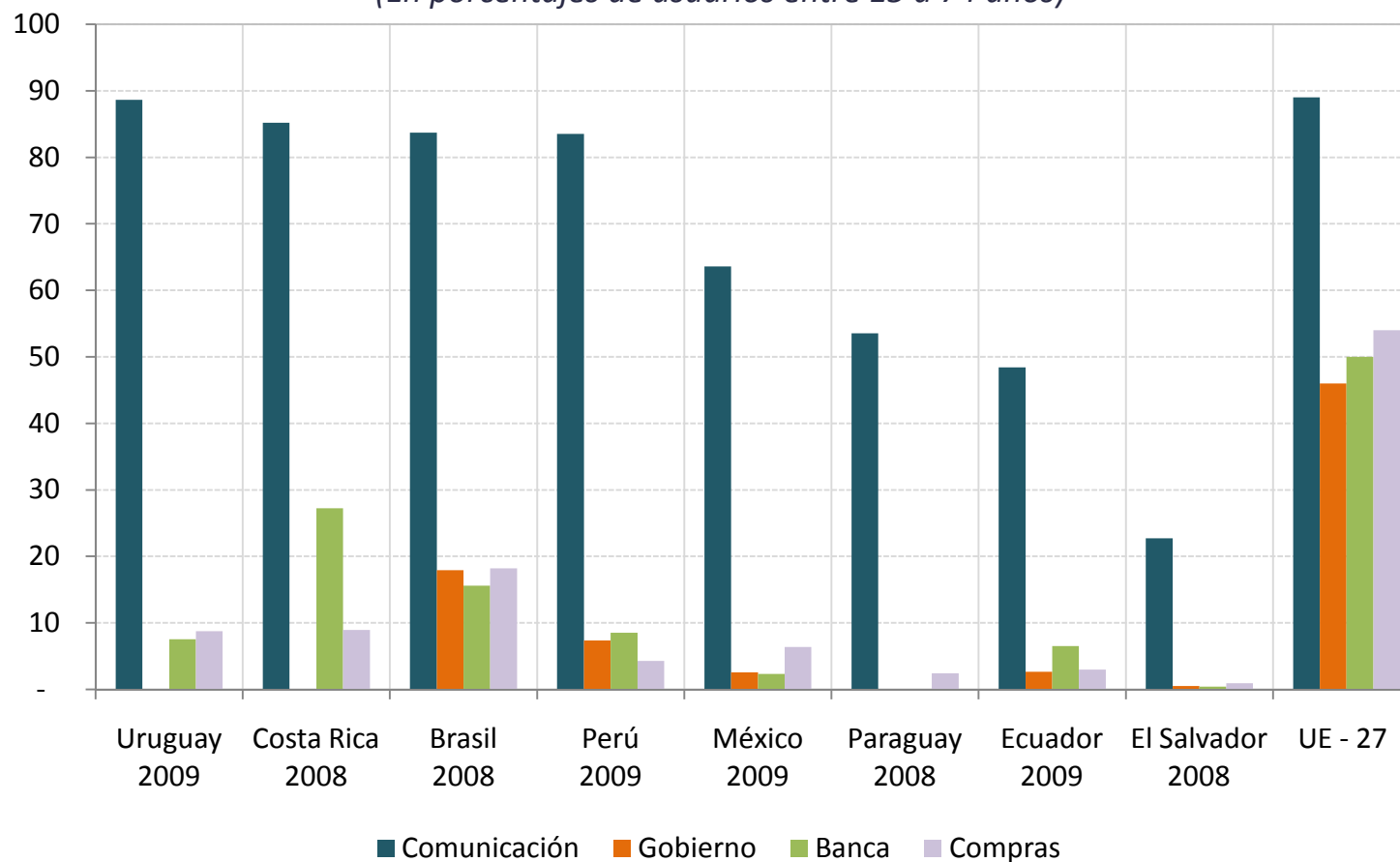
Ancho de banda conectado a EE.UU.



Fuente: Telegeography, Global Internet Bandwidth, 2011.

Uso de internet en AL: sólo básico

USO DE INTERNET SEGÚN TIPO
(En porcentajes de usuarios entre 15 a 74 años)



Fuente: CEPAL, Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC), con base en información de encuestas de hogares.



Obstáculos a la difusión en la región

- La topografía encarece la infraestructura.
- Baja densidad poblacional.
- Alto porcentaje de población en áreas rurales.
- Asequibilidad : bajo PIB per cápita.
- Baja cobertura eléctrica.
- Bajo grado de alfabetización literaria y digital.
- Problemas en la formación de capital humano.
- Bajo valor agregado del uso de la red: aplicaciones.

Políticas públicas para la complementariedad sistémica



¿Hacia dónde?

Algunos números

Web indexada: más de 8 mil millones de páginas (abril de 2012)

- + 200 M de usuarios
- 119 M de tweets al día

Twitter



- + 800 M de usuarios
- + 250 M de fotos/día
- + de 7 M de aplicaciones y sitios integrados

Facebook



- 2010: 13 M de horas de vídeo
- 48 horas de vídeo/ minuto
- 3 MM de vídeos al día.

Youtube



Más dispositivos

Growth of the gadget

Device shipments
Units, m



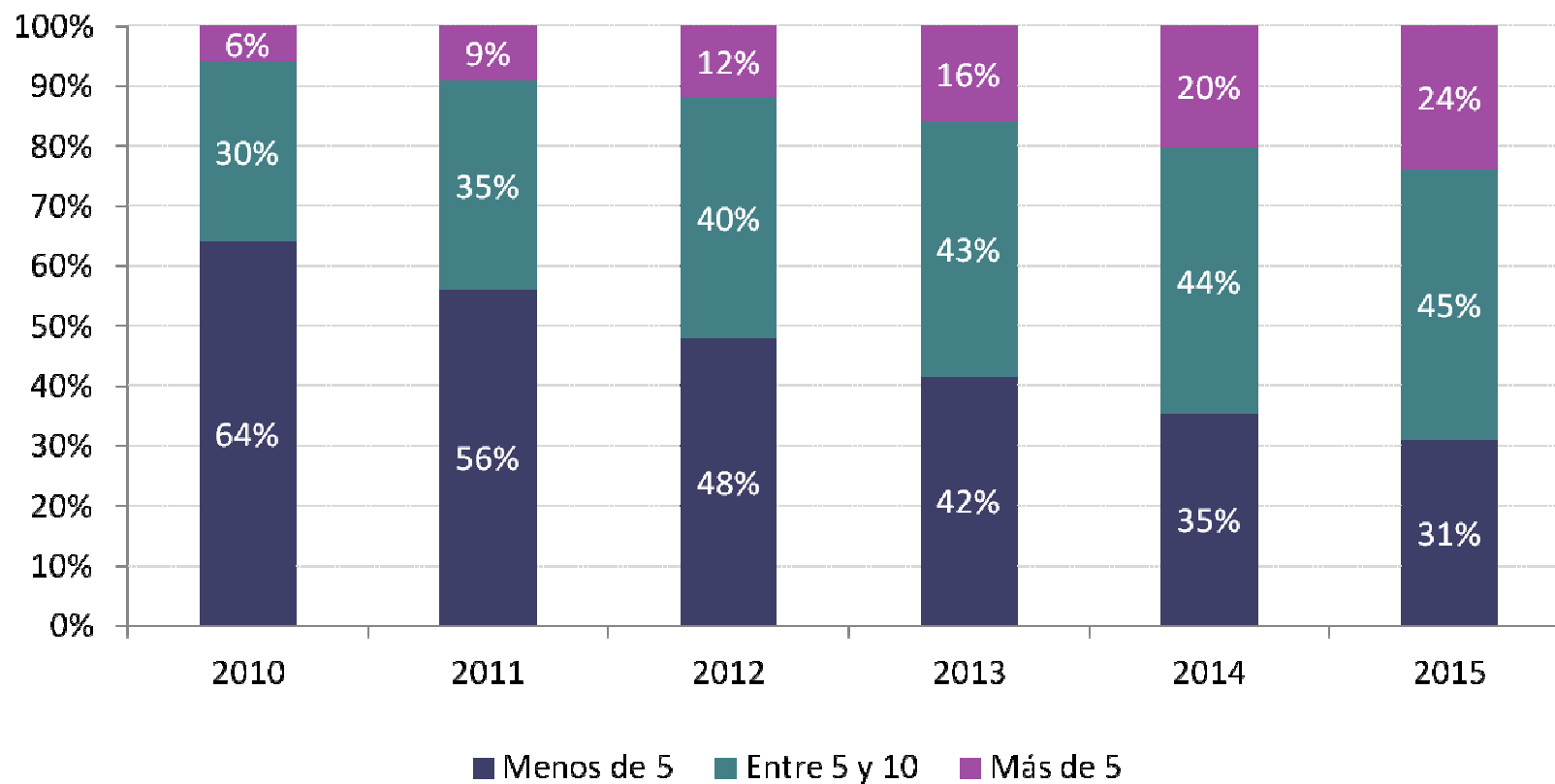
Fuente: The Economist, 2011

Hacia 2020: **24 mil millones de dispositivos conectados**
12 mil millones de dispositivos móviles

GSMA, 2011

Conexiones múltiples

Dispositivos conectados a Internet por usuario



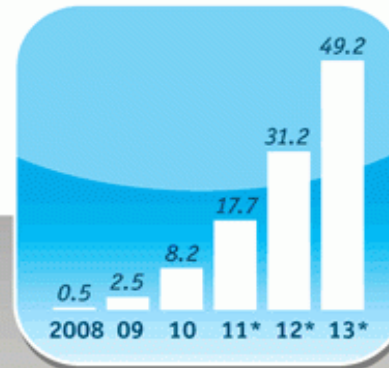
Fuente: Cisco Global Cloud Index, 2010-2015.

Apps, apps, apps

STORE	NO. OF APPS
Apple App Store	414,852
Android Market	237,199
GetJar	160,296
MobiHand	158,301
PocketGear	91,144
Mobango	82,936
Handango	44,685
SK Telecom T Store	37,629
BlackBerry App World	36,781
Handster	31,042

Biggest app stores

Q2 2011



No. of app downloads

Worldwide, bn

Games	64
Weather	60
Social networks	56
Maps/search	51
Music	44
News	39

Most popular categories

% of users[†], Q2 2011

Most popular:

1. Hair Plucker	1. Facebook
2. Temple Run	2. Google Maps
3. Draw 'n' Go: Awesomeness!	3. Talking Tom Cat 2
4. Office Zombie	4. YouTube
5. Google+	5. MP3 Music Download Pro

Top free apps[‡]

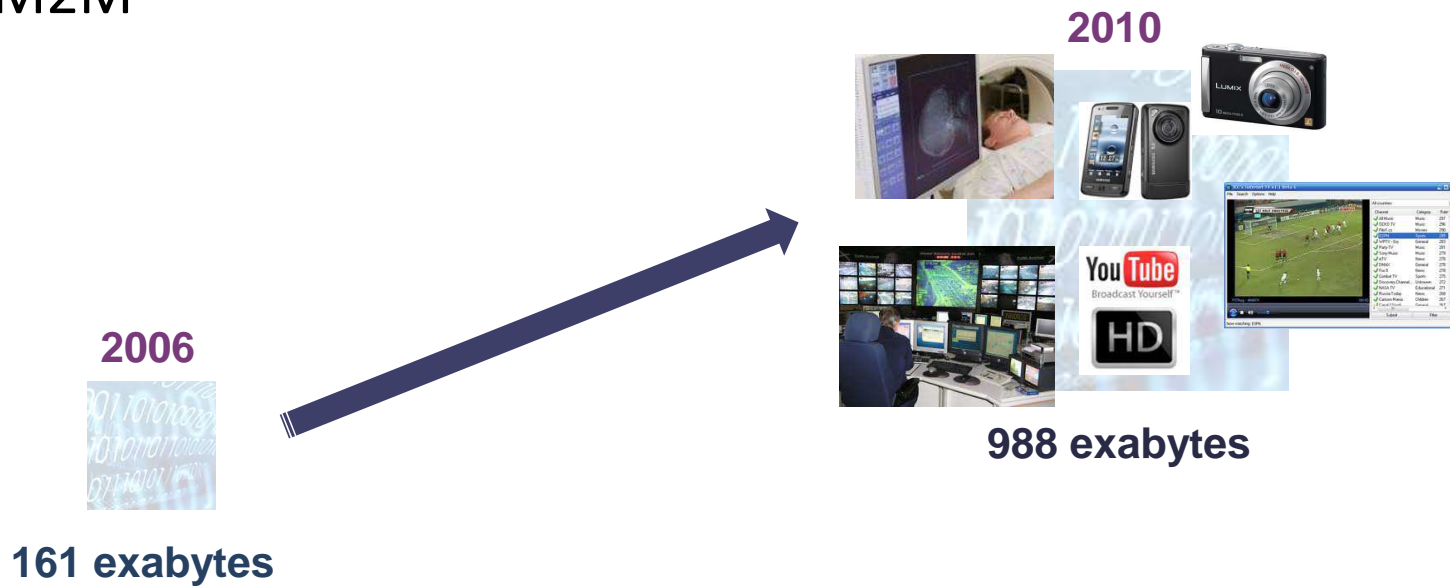
September 27th 2011

Sources: Android Market; AP; Apple; Gartner; Nielsen; research2guidance

*Forecast [†]US
[‡]Apple: iPhone only; Android: all devices

Información digital

- Presente en toda actividad
- Diversidad de dispositivos (>4 mil millones en 2010)
- Crecimiento exponencial
- Énfasis en imágenes y video
- M2M





La computación en la nube

Above the Clouds

(Berkeley 2009)

- *Cloud computing* (CC) se refiere a:
 - Aplicaciones suministradas como servicios mediante internet (SaaS) y
 - Sistemas de hardware y software en centros de datos que proveen esos servicios (nube)
- *Clouds* públicas vs. *Clouds* privadas
- *Utility Computing*: servicio vendido por una *cloud* pública
- *Cloud Computing* = SaaS + *Utility Computing*

La nube, un negocio de servicios

Recursos escalables y virtualizados ofrecidos como un servicio a través de Internet

IaaS	PaaS	SaaS
Infraestructura como servicio	Plataforma como servicio	Software como servicio
Accesible en línea, en cualquier lugar y momento Se paga por lo que usa Disponibile según demanda Nivel de servicios negociable Escalabilidad automatizada, sin fallas		

Mercado esperado de servicios *cloud* en Estados Unidos, 2014

Tipo de servicio	Monto esperado (millones de dólares)	Porcentaje del total
SaaS	7300	62%
IaaS	4000	34%
PaaS	460	4%

Fuente: *Telecom Intelligence Series*, marzo 2011



Nuevos elementos de CC

- La ilusión de recursos de cómputo infinitos disponibles bajo demanda de corto plazo
- La eliminación de compromisos iniciales de recursos por los usuarios
- Pago por el uso de recursos de cómputo sobre una base de corto plazo en la medida que sean necesarios

No deja de haber polémica sobre la novedad de la CC

“The interesting thing about cloud computing is that we’ve redefined CC to include everything we already do... I don’t understand what we would do differently in the light of computing other than change the wording of some of our ads.”

CEO de Oracle 26/9/2008

¿Conviene moverse a la nube?

Visión desde los costos

- Flexibilidad para responder a picos de demanda
- Menor riesgo de perder clientes por falta de capacidad
- Economías de escala y utilización
- Diferente dinámica de los costos de computación, almacenamiento y transmisión (internet)
- Costo directo del movimiento

Otros beneficios

- Aceleración de la forma cómo empresas crean nuevos productos y servicios
- Capacidad de las organizaciones de explorar sus datos (*data mining*) para encontrar información sobre tendencias
- Reducir la diferencia entre grandes y pequeñas empresas en uso de TIC
- Economías rezagadas pueden dar saltos (*leapfrog*) al poder acceder a tecnología de frontera sin tener que construirla

Relevancia e impacto

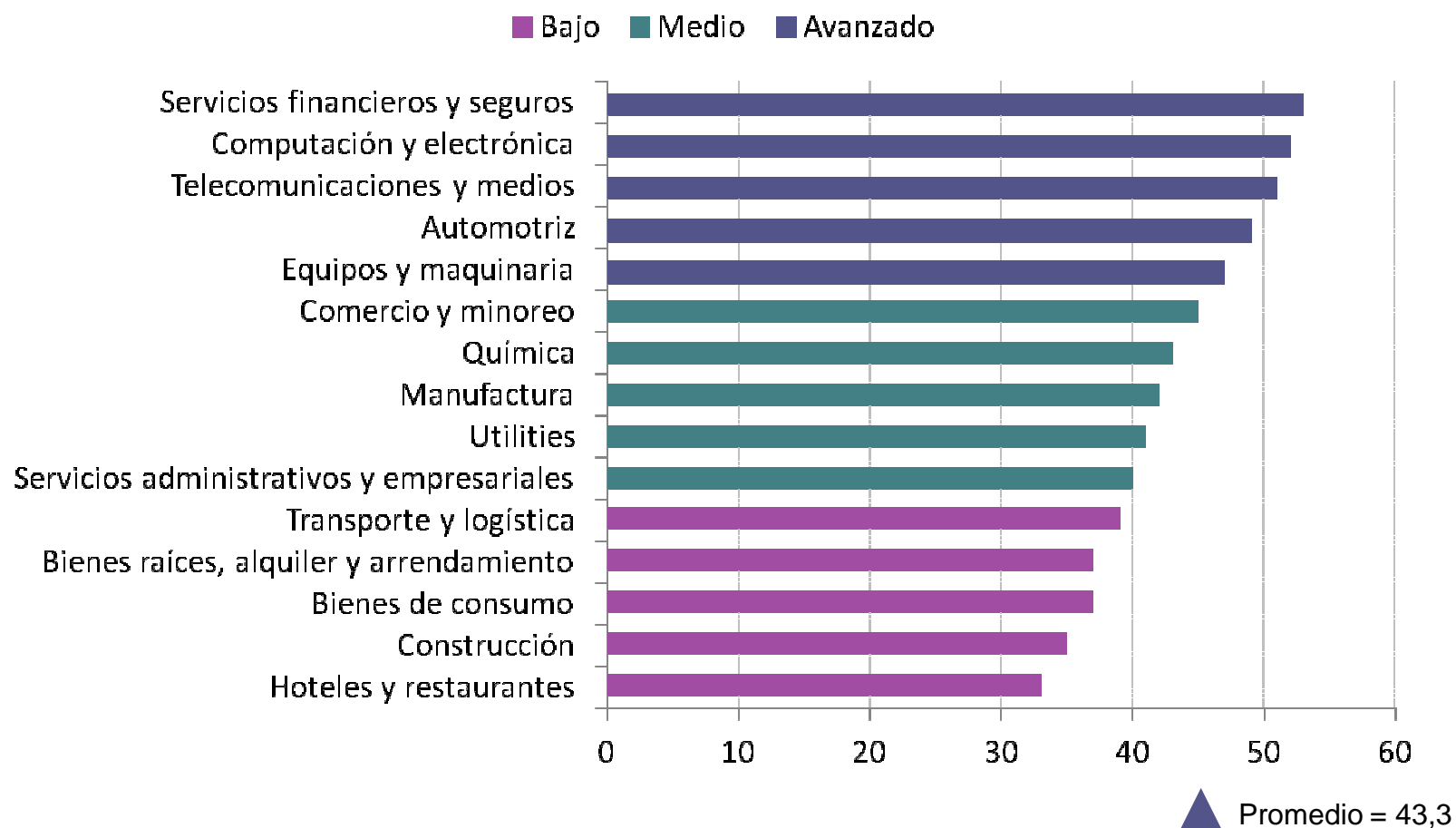
- Nueva tecnología de propósito general basada en Internet que redefine la industria de software y hardware.
- Transforma costos fijos en costos variables.
 - Aumenta flexibilidad de respuesta al ciclo.
- Reducción de costos de entrada .
 - Ingresos de nuevas empresas
 - Aumento del número de competidores.
- Impactos:
 - Incremento del 0,2% a la tasa de crecimiento del PIB (Etro, 2009).
 - Empleo en pymes (Etro y Colciago, 2013)
- Impacto en sectores donde el gasto fijo en TIC es crucial.

Impactos de la computación en la nube hacia 2015

- Creación de empleos: 13,8 millones
 - China, India e Indonesia: 7,7 millones
 - Estados Unidos: 1.1 millones
 - América Latina (5): 833000
 - Brasil: 414000; México: 214000; Argentina: 89000; Colombia: 83000; Chile: 33000
- Ingresos: \$1,1 millones de millones por año
- Tres tendencias en la creación de empleo
 - Movilidad: las apps se ubican en la nube.
 - Redes sociales residen en la nube.
 - Big Data: El negocio de almacenar, asegurar y procesar información digital podría alcanzar los US\$40 mil millones.

Grado de digitalización por sector

Índice de digitalización por sectores, UE 27, 2011



Fuente: Eurostat; Booz & company analysis

Los efectos más importantes

Porcentaje de usuarios que consideran un efecto como importante o muy importante

Posibilitar nuevos productos o servicios	86%
Colaboración / intercambio de información	71%
Reducción de costos	71%
Obliga a centrarse en el negocio central (<i>core business</i>)	57%
Reduce riesgos empresariales	50%

Fuente: World Economic Forum y Accenture

Obstáculos

Manejo de datos

- *Lock-in* : portabilidad
- Confidencialidad
- Seguridad
- Visibilidad sobre dónde está el almacenaje
- Cómo someter los datos a una auditoría

Obstáculos II

El servicio

- Disponibilidad del servicio
- Cuellos de botella en transmisión
- Desempeño no predecible de las VM
- Reducido margen de los proveedores y problemas para financiar redes

Obstáculos

El entorno

- Licencias de software
- Falta de estandarización de API, *middleware* e interconexión de recursos
- Educación de los usuarios, facilidad de uso



Big data y analytics

Big data

- ¿Qué es?
 - Conjuntos de datos cuyo tamaño está más allá de la capacidad de las herramientas de software de bases de datos típicas para capturar, almacenar, gestionar y analizar información.
- ¿Cómo se origina?
 - Por la explosión en la cantidad (velocidad y frecuencia) y diversidad de datos digitales generados en tiempo real como resultado del rol cada vez mayor de la tecnología en las actividades diarias.
- ¿Para qué sirve?
 - Permite generar información y conocimiento con base en información completa en tiempo real.

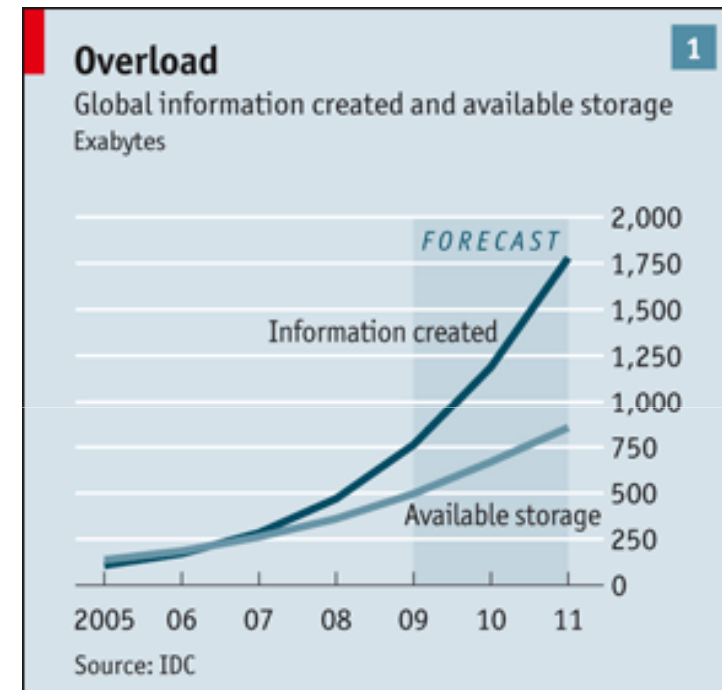
Tipos de datos

- Compras y transacciones (incluyendo información de tarjetas de crédito)
- Datos de gestión empresarial
- Búsqueda (consulta, trayectoria recorrida, historia)
- Sociales (datos de identidad, información de amistades)
- Intereses personales (que me gusta, *tweets*, recomendaciones, enlaces)
- Ubicación, sensores físicos (GPS, patrones de tráfico, *Internet of Things*, etc.)
- Contenido (SMS, llamadas, e-mails)

Información generada de fuentes tradicionales pero particularmente por empresas e individuos en sus actividades cotidianas

La explosión de la información

- **Dispositivos:**
 - En 2011, 22% del tráfico IP se originó en dispositivos no-PC
- **Aumento de capacidad de cómputo, almacenamiento.**
 - Ley de Moore
 - *Cloud-computing*
- **Más usuarios de información y nativos digitales. En 2011, en el mundo:**
 - 45% de los usuarios de Internet tiene menos de 25 años
 - 5,9 mil millones de suscriptores de telefonía móvil
 - 1.093 millones de suscripciones de BAM y 589 millones de BAF
- **Más intercambio de datos**
 - 2011: 597PB/mes de tráfico móvil de datos e internet.
 - Más de 30 millones de nodos de sensores en red.
- **Uso de redes sociales**



What Happens in an Internet Minute?



And Future Growth is Staggering



Implicancias

- Nueva era caracterizada por la abundancia de datos.
 - Ha alcanzado todos los sectores en la economía mundial
 - Los datos son un nuevo factor de producción y de ventaja competitiva
- Oportunidad:
 - Aprender sobre el comportamiento humano para diversos fines.
 - Creación de valor vía innovación, eficiencia y competitividad
 - Aumento del excedente del consumidor y del bienestar del ciudadano
- Nuevas formas de competencia y nuevos negocios
 - Almacenamiento y gestión de datos.
 - Análisis de datos empresariales. En 2010 se estimaba el valor de esta industria en más de \$ 100 mil millones, creciendo a casi un 10% al año.

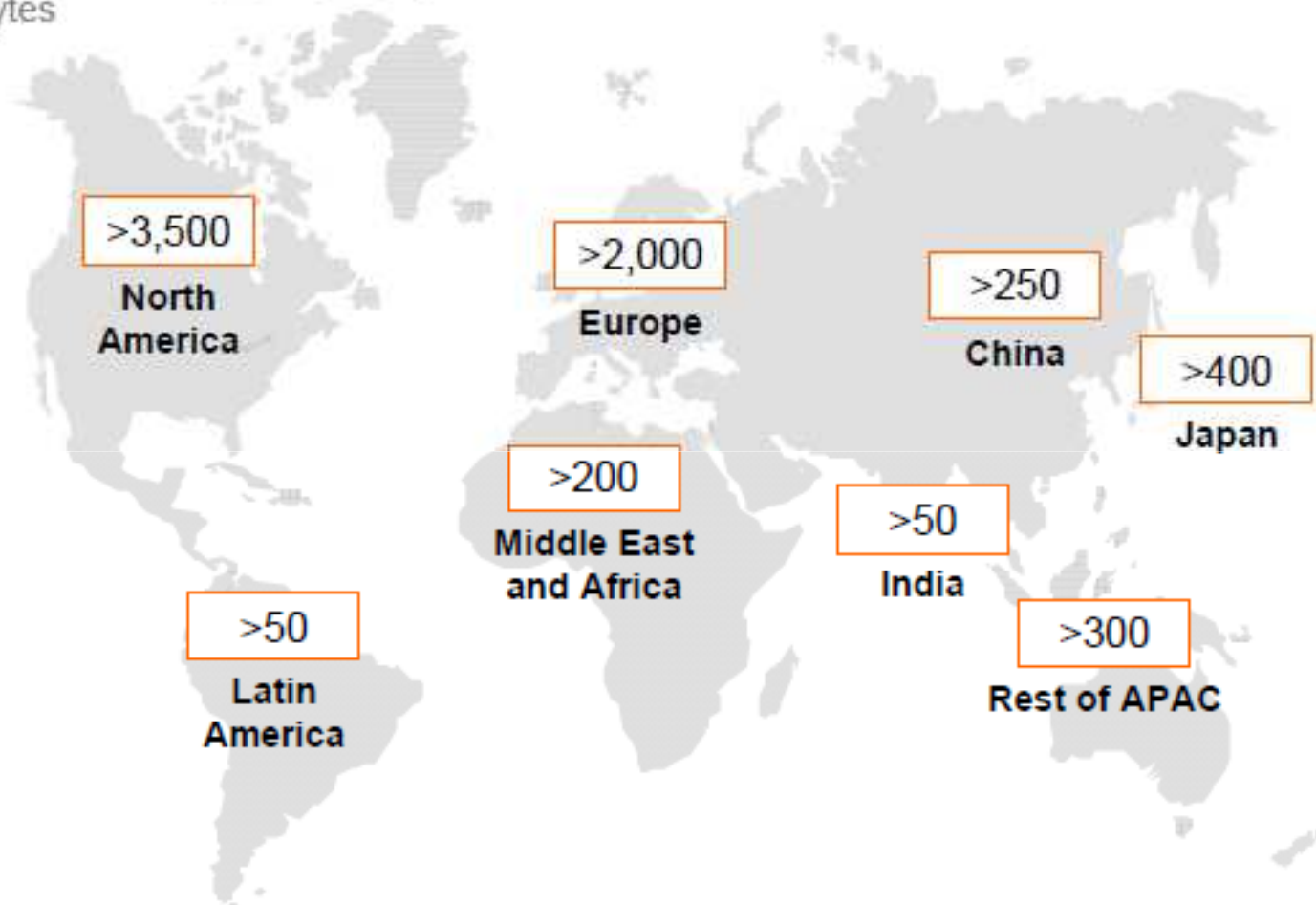


Big data para la creación de valor

1. Segmentación de mercado y población para personalizar acciones
2. Innovación en nuevos modelos de negocios, productos y servicios
 - Mejora de productos existentes
 - Desarrollo de nuevos productos (masa y personalización)
 - Nuevos modelos de servicio a nivel empresarial y gubernamental
3. Apoyo a la toma de decisiones con software inteligente
4. Transparencia y eficiencia por compartir datos
5. Mejor y más oportuno análisis de desempeño de las organizaciones y ajustes en acción.

Amount of new data stored varies across geography

New data stored¹ by geography, 2010
Petabytes



1 New data stored defined as the amount of available storage used in a given year; see appendix for more on the definition and assumptions.

SOURCE: IDC storage reports; McKinsey Global Institute analysis

Obstáculos y temas de política

Políticas de datos

- Privacidad
- Seguridad y protección
- Propiedad intelectual
- Responsabilidad en el análisis y decisión

Tecnología

- Infraestructura TIC a nivel nacional y sectorial (banda ancha, centros de datos, software de análisis, etc.)
- Intensidad de uso de las TIC

Capacidad técnica

- Programadores
- Analistas y estadísticos
- Gerentes alfabetizados en datos

Disponibilidad y acceso

- Cambio organizacional: procesos y flujos
- Estrategias orientadas en datos
- Incentivos a compartir información

Características sectoriales

- Capacidad de innovación
- Tipo de procesos productivos
- Grado de competencia
- Transparencia

Analytics: capacidades

- La analítica de grandes datos se refiere a las herramientas y metodologías par transformar cantidades masivas de datos brutos en “datos sobre datos” con propósitos analíticos
- Se originó en las áreas de biología intensiva en cómputo, ingeniería biomédica, medicina y electrónica
- Algoritmos para detectar patrones, tendencias y correlaciones, en varios horizontes temporales, en los datos
- Uso de técnicas avanzadas de visualización: datos que hacen sentido

Reality mining: sensing complex social systems (MIT)

- *Continuous data analysis over streaming data, using tools to scrape the web (e.g., gathering product prices in real-time)*
- *On-line digestion of semi-structured data and unstructured ones (e.g., news items, product reviews)*
- *Real-time correlation of streaming data (fast stream) with slowly accessible historical data repositories*

Ejemplos micro, macro y social

- **Micro:** Un modelo de físicos de la Northwestern University predice con más de 93% de precisión donde una persona está en un momento determinado con base en el análisis de información de teléfonos celulares generada en sus movimientos pasados
- **Macro:** El PIB de un país se puede estimar en tiempo real mediante la medida de la emisiones de luz en la noche detectadas remotamente (Helbing y Balmietti, Eur. Phys. J. 2011)
- **Social:** Científicos de la John Hopkins University analizaron más de 1,6 millones de *tweets* relacionados con salud (de un total de más de 2 mil millones) en Estados Unidos entre mayo de 2009 y octubre de 2010 y hallaron una correlación de 95,8% entre la tasa de enfermos de gripe estimada con base en sus datos y la tasa oficial de engripados

Un ejemplo más detallado

(MIT, Harvard)

- Eagle, Pentland y Lazer (2009) analizaron 330 mil horas de datos sobre comportamiento en el uso de teléfonos móviles de 94 personas, y los compararon con datos de relaciones directamente reportados por los individuos
- Presentan un método para medir conductas basado en datos de proximidad y comunicación, e identifican características que les permiten predecir con 95% de precisión las relaciones de amistad recíprocas
- Usando estas señales de conducta, pueden predecir resultados individuales como satisfacción en el trabajo
- Observaciones sobre el uso de teléfonos móviles proveen indicaciones no solo sobre el comportamiento observable, sino también sobre variables como amistad y satisfacción individual

Problemas

- Disponibilidad de datos: asimetrías
 - Las redes sociales generan datos abiertos
 - Los gobiernos los están abriendo, pero lentamente
 - Los datos de empresas siguen cerrados (¿filantropía de datos?)
- Diferentes capacidades de buscar y analizar datos
- Falta de incentivos para compartir datos (WEF, 2012)
- Privacidad y los límites a la anonimización de conjuntos de datos
- Una buena parte de las nuevas fuentes de datos reflejan sólo percepciones, intenciones y deseos
- *Apophenia*: ver patrones donde no hay; cantidades masivas de datos abren conexiones en todos los sentidos (error de Tipo I)



High-performance computing

Definición

- La computación de alto desempeño es el uso de procesamiento paralelo para ejecutar aplicaciones avanzadas de manera eficiente, confiable y rápida.
- El término se aplica en especial sistemas que operan arriba de un teraflops (10^{12}).
- El término se usa, a veces, como sinónimo de super cómputo, aunque técnicamente una super computadora es un sistema que opera cerca del máximo nivel disponible en un momento dado. Algunas super computadoras trabajan a más de un petaflops (10^{15}).

Usuarios

- Los más frecuentes: investigadores científicos, ingenieros e instituciones académicas.
- Algunas agencias gubernamentales, especialmente las de seguridad y defensa, utilizan HPC para aplicaciones complejas.
- A medida que aumente la demanda por mayor poder de procesamiento y velocidad, la HPC interesará a las empresas, particularmente para procesar transacciones y almacenamiento de datos (data warehouses)

Aplicaciones de la HPC

- La **simulación de terremotos** para identificar áreas especialmente sensibles y predecir sus condiciones. Impactos sobre códigos de construcción, planes de emergencia, etc.
- **Modelado del clima.** Además, nuevos modelos computacionales pueden ser usados con datos viejos para evaluar su utilidad para predecir pautas climáticas.
- Hacer **prototipos** (*prototyping*) físicos es caro y lleva mucho tiempo. Modelaje por computadora puede reducir tiempos y costos.
- **Manufactura digital.** El uso de la HPC (modelado, simulación y analítica) para definir productos y procesos manufactureros (The National Center for Manufacturing Sciences, NCMS).
- **Big data:** manejo de grandes cantidades de datos y de decisiones o rutinas complejas.



Beneficios de la gestión de la innovación usando HPC

- El tiempo de ajuste en un laboratorio es de unos 9 meses, mientras que con una computadora se reduce a menos de una semana.
- El análisis de un componente cuesta en promedio 50,000 USD en un laboratorio, mientras que mediante la computación se puede hacer por 3,000 USD.
- Prototipos virtuales y modelados en gran escala con base en HPC aceleran y racionalizan los procesos.
- No sólo se mejoran la I&D, el diseño y la ingeniería “aguas arriba” (relaciones con OEM) sino también los procesos de negocios “aguas abajo” (minería de datos, logística, CRM, etc.)



Economía de la HPC

- El valor total del mercado mundial de HPC era de unos \$26 mil millones en 2010.
- Se estima que alcanzará los \$30 mil millones en 2015
- Nuevos modelos de negocios mediante internet y la computación en la nube
- Los recursos de HPC en la nube son cada vez más accesibles, lo que permite que los consumidores los consideren un servicio



Evolución de la HPC a nivel mundial

- Cambios tecnológicos acelerados determinados por la competencia internacional
- Los servidores son los principales componentes de costo, pero están declinando como porcentaje de las inversiones
- Las mayores tasas de crecimiento se registran en los servicios y el almacenamiento de datos



Barreras al uso del HPC

- Barreras educacionales y de capacidades (falta de científicos computacionales)
- Obstáculos técnicos (por ejemplo, los códigos heredados deben ser actualizados, hay rezago en la formulación de nuevos códigos, creciente brecha entre los procesadores más veloces y otros sistemas tecnológicos)
- Las empresas ven al HPC como un costo, no como una inversión, particularmente por la dificultad para medir el retorno de inversión (ROI)



Las principales tendencias en curso

Siete tendencias

- Móvil
- Redes sociales (*Enterprise 2.0*)
- M2M
- El consumidor será el centro (*consumerization*)
- Big data, open data
- *Cloud computing*, HPC
- Manufactura avanzada (adictiva)

Los grandes temas

Capacidad en la red de acceso

Infraestructura de futuro - BA

Conectividad inalámbrica

IPv6

Infraestructura de Internet

Entorno habilitante para *cloud-computing*

Centros de datos

Innovación -Aplicaciones

Capacidades

Ciberlegislación

Plataforma estandarizada

The **ever-accelerating** progress of technology...gives the appearance of approaching some essential singularity in the history of the race beyond which human affairs, as we know them, could not continue.



John von Neumann



Well in *our* country”, said Alice ...
“you’d generally get to somewhere else,
if you run very fast for a long time as we’ve been doing.”
“A slow sort of country!”, said the Queen.
“Now, *here*, you see, it takes all the running you can do,
to keep in the same place. **If you want to get somewhere else
you must run at least twice as fast as that!**”

Through the Looking-Glass and what Alice found there, II