



EFECTO DE LA ADOPCIÓN DE INTERNET EN LA PRODUCTIVIDAD DE LAS MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS (MYPE)

Tesis de Licenciatura
César A. Huaroto De la Cruz
Octubre, 2011

ESQUEMA

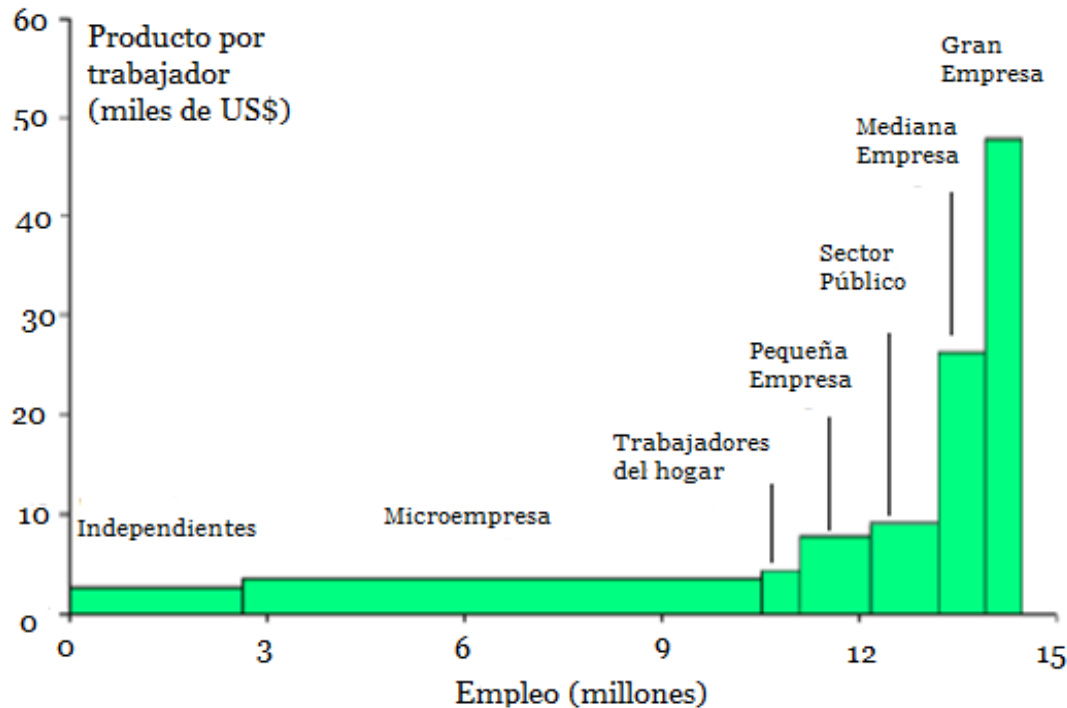
- **Objetivos**
- Se dice que las TIC, y en especial el Internet, son herramientas que permiten un mayor (y mejor) acceso y uso de la información. Lo cual permitirá tener una mayor productividad como resultado la toma de mejores decisiones.
- Con este trabajo se busca descubrir en que medida es cierto esto.
- Este trabajo busca dar evidencia causal acerca del efecto de la adopción de Internet en la productividad de las MYPE. De tal forma superar la crítica usual de que las TIC deben dar Desarrollo y no que se debe buscar el desarrollo de las TIC *per se*.
- **Llegar al paradigma “TIC para el Desarrollo (TIC4D)” y ya no solo Desarrollo de las TIC, a secas.**





MOTIVACIÓN (1)

Relación entre el Tamaño de la Empresa y su nivel de Productividad



Según investigaciones previas las MYPE representan:

- 47% del PBI Nacional,
- 98% del total de empresas del país
- 57% del empleo urbano y 43% del empleo rural.

No obstante:

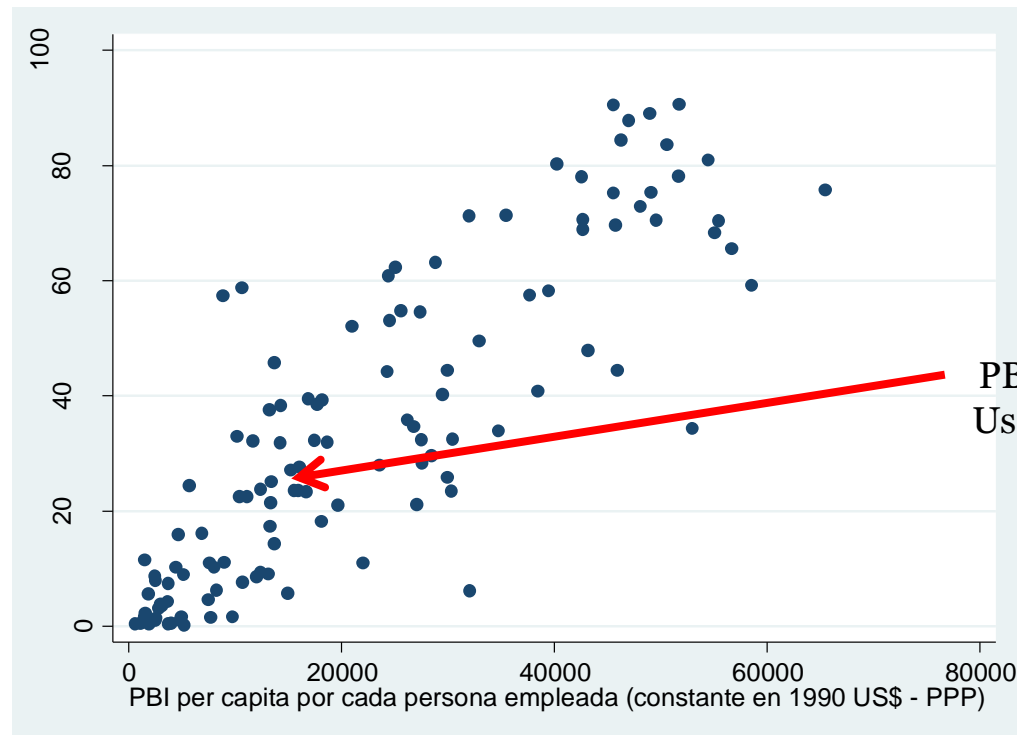
- 2% de las exportaciones
- 74% informalidad

Fuente: Chacaltana (2008)

Elaboración: Villarán (2007)

MOTIVACIÓN (2)

Relación entre el Uso de Internet y el nivel de Productividad Laboral por país en el 2008 (N=146)



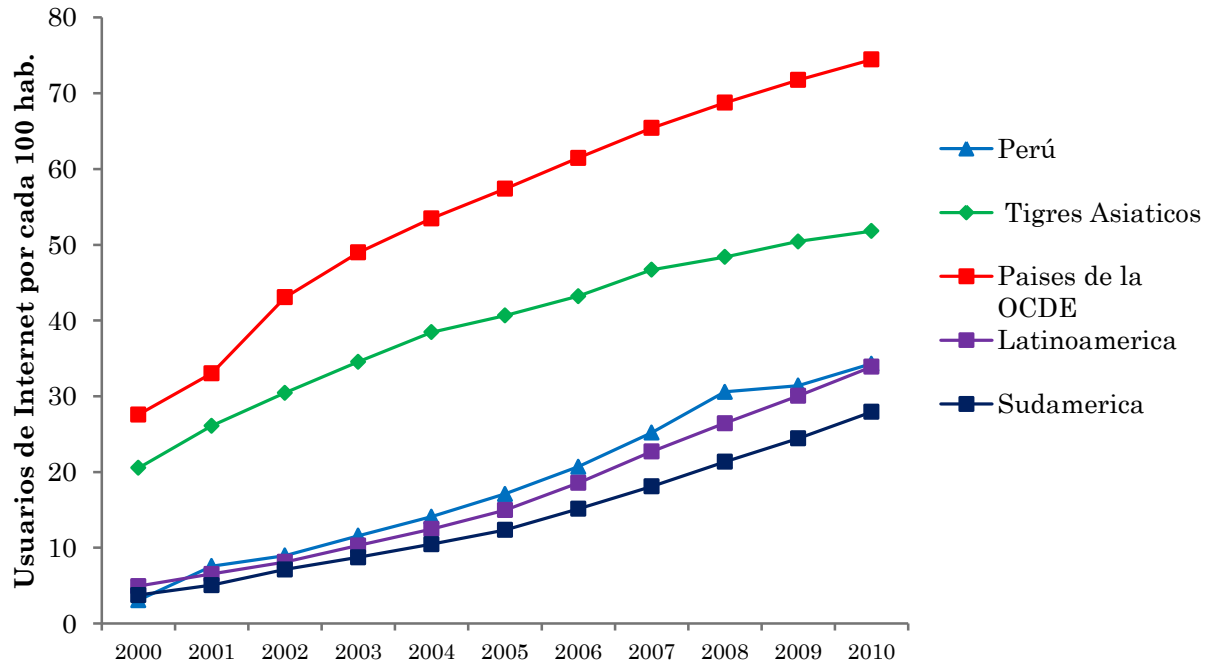
Perú
PBI por trabajador : 13412 US\$ PPP
Uso de Internet: 25 de cada 100 hab.

Fuente: Banco Mundial – International Labor Organization (2008)

Elaboración: Propia

MOTIVACIÓN (3)

Tendencia Temporal del Uso de Internet a nivel mundial
(No. De usuarios por cada 100 habitantes)



Fuente: International Telecommunications Union (ITU)

Elaboración: Propia

MOTIVACIÓN (4)

Brecha Digital (a nivel de empresas)

Problema por el lado de la DEMANDA

Menor disponibilidad a pagar
de las MYPE

Las MYPE son la demanda
con menos capacidades de
utilizar las herramientas TIC

- MYPE con menores ingresos
- MYPE con otras necesidades como financiamiento, capacitación, etc.
- Las Empresas Grandes tienen el panorama opuesto (más capital, mejor capital humano, gastos en I&D), etc.

Problema por el lado de la OFERTA

Las empresas operadoras
ven pocos incentivos en
mejorar la oferta hacia estas
empresas.

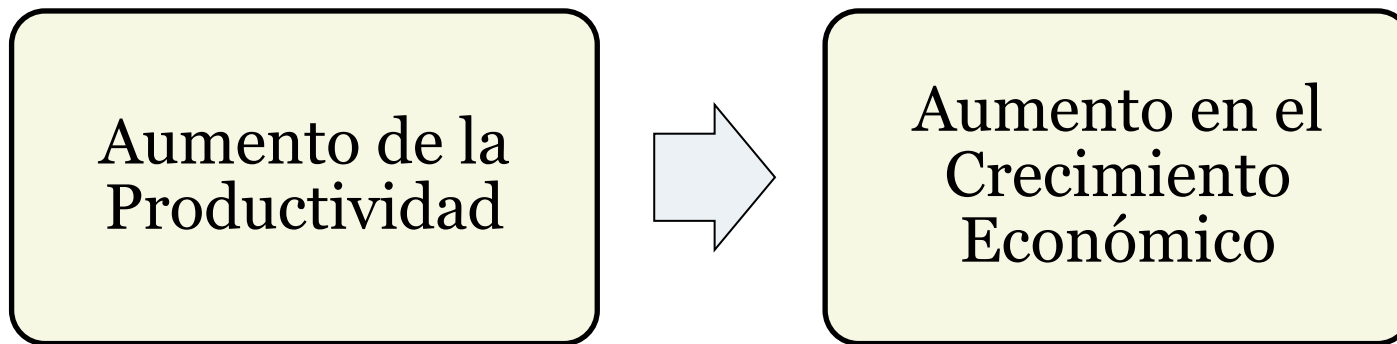
No existe un interés de
política nacional de cubrir los
costos extra que se necesita
para mejorar el nivel de
adopción en las MYPE.

A menos que se cambie esta situación la brecha aumentará, y como consecuencia (asumiendo el efecto causal del uso de Internet sobre la productividad) la brecha de productividades se hará aún más pronunciada y más difícil de superar



MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS (1)

Importancia de Incrementar la Productividad en un país:

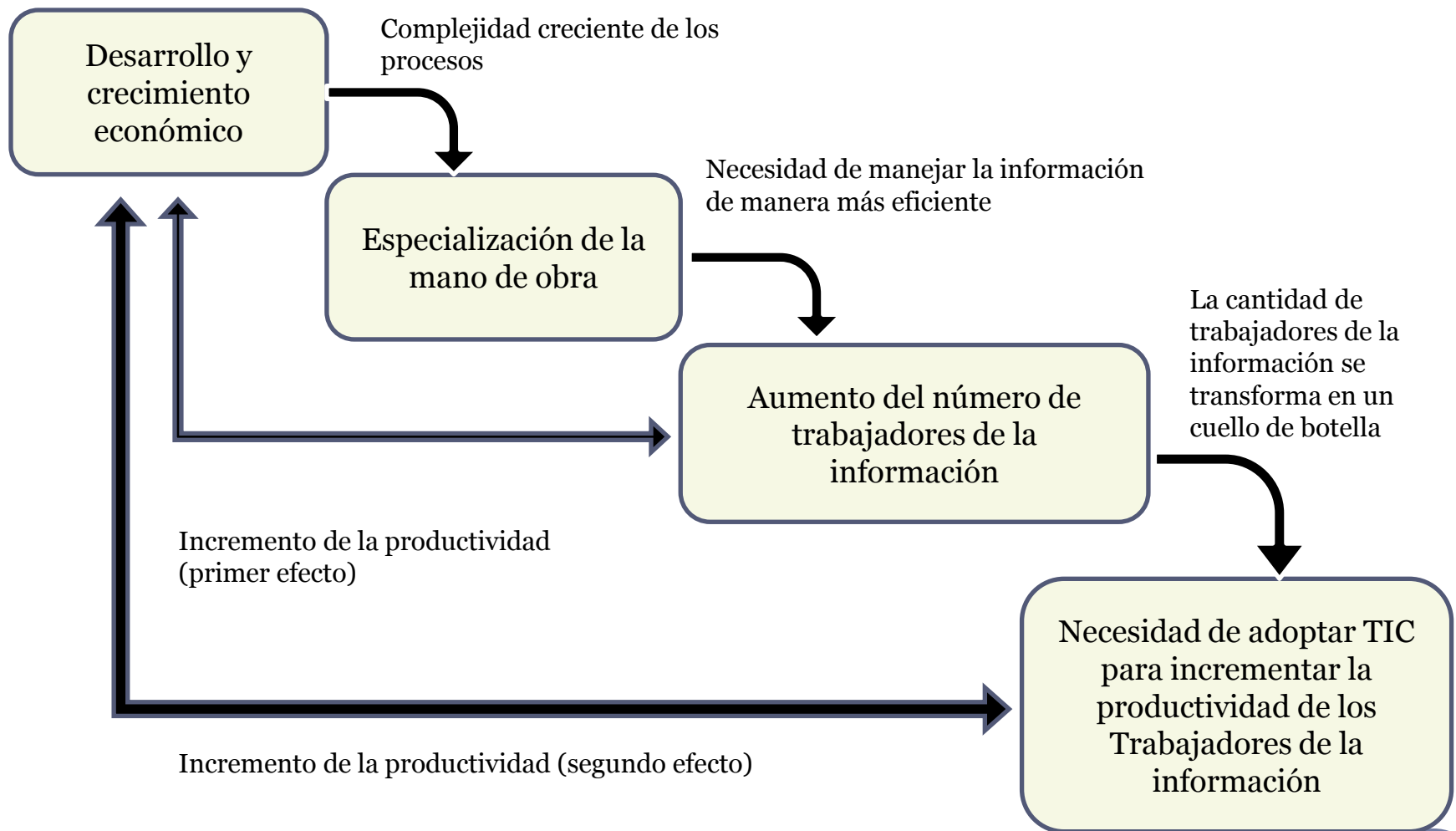


Teoría del crecimiento basadas en aumentos de la Productividad:

- Teoría del Crecimiento Endógeno de Aghion y Howitt (1998)
- Teoría de Desarrollo Regional Geográfico de Krugman (1997)
- Teoría de la Competitividad de las Empresas de Porter (1990)

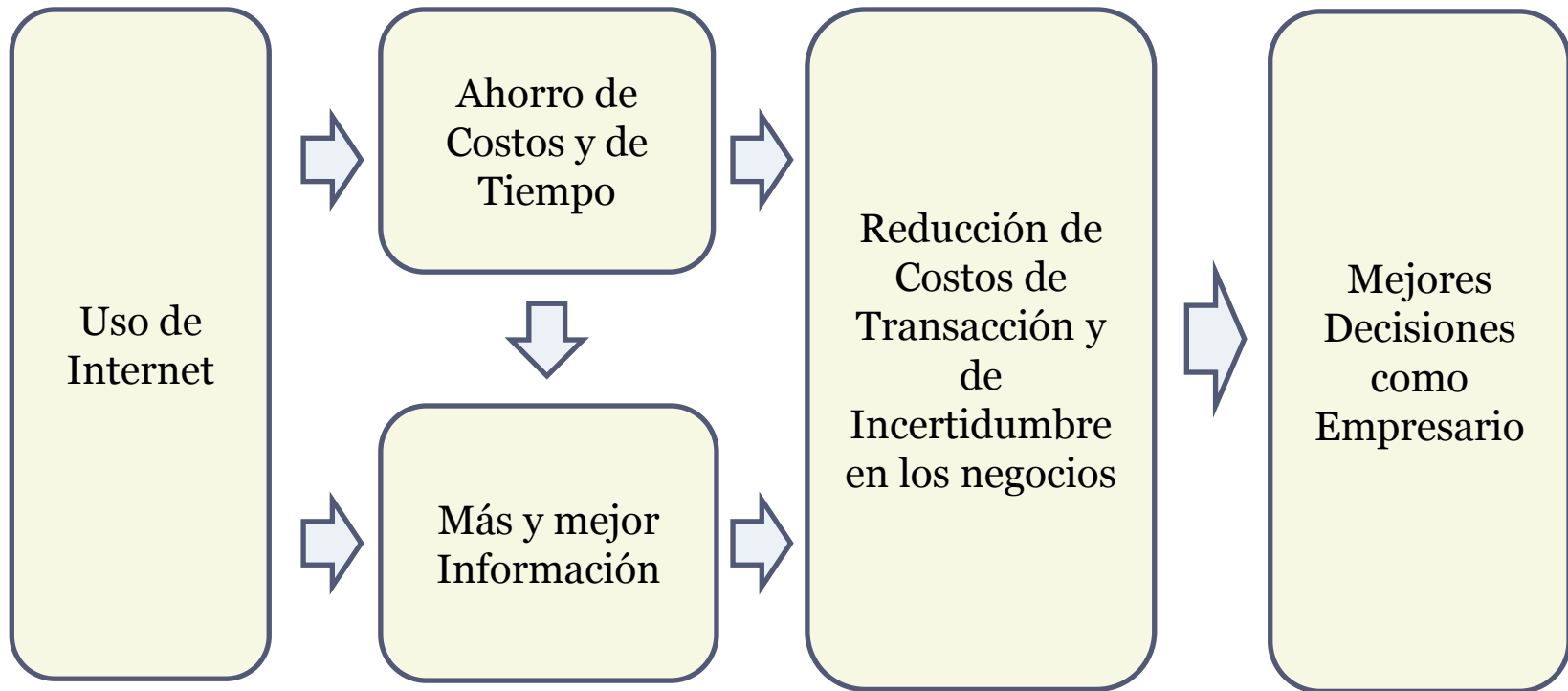
Todas respaldan la idea de que el crecimiento económico se sustenta, principalmente en aumentos de la productividad, sea a través de innovaciones, aprovechamiento de ventajas locales o apertura de fronteras comerciales.

MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS (2)



Panorama General de la relación entre Crecimiento y Adopción de Internet
(basado en Katz, 2009)

Marco Teórico e Hipótesis (3)



Efecto del Uso de Internet en la toma de decisiones (basado en Gi-Soon, 2005)

HIPÓTESIS

El Uso de Internet tiene un efecto positivo sobre la Productividad Laboral dentro de la MYPE.



RESUMEN REV. LIT. EMPÍRICA

	<u>Uso de TIC</u>	<u>Productividad</u>
Para Perú	Kuramoto (2007), Gutiérrez y Gamboa (2008), Rodríguez (2008), Agüero y Pérez (2010), De los Ríos (2010), Medina y Fernández (2011), Tello (2011), Durand (2005), Proexpansión (2005), Barrantes, et al (forthcomming)	Chacaltana (2009), Rodríguez y Tello (2009), Tello (2009), Yamada (2009).
Para el resto de países en desarrollo	Katz (2009); CEPAL (2008), Monge, Alfaro y Alfaro (2005), Amorós et al (2007); Esselaar, <i>et al</i> (2007); Chowdhury y Wolf (2003), Moyi (2003), Gi-Soon (2005).	Vergara (2005), González (2005).



METODOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS (1)

$$\text{Productividad}_{it} = f(\text{Uso de Internet}_{it} \mid \text{Controles}_{it})$$

Se hace uso de la base de datos ENAHO. En especial del módulo de educación (que contiene el Uso de Internet del Empresario) y del módulo especial de “Ingresos del trabajador Independiente” (que contiene la productividad de la empresa).

- Para la productividad se usará el indicador:
- **Valor Agregado por Hora Trabajada** dentro de la empresa
- Para el Uso de Internet se creará un “Índice de Adopción” a partir de encuestas a especialistas para ponderar el nivel de adopción a partir de las aplicaciones de Internet que el empresario señale utilizar.

$$ILL_{it} = \sum_{j=1}^n p_j \times A_j$$

Para “n” aplicaciones posibles.

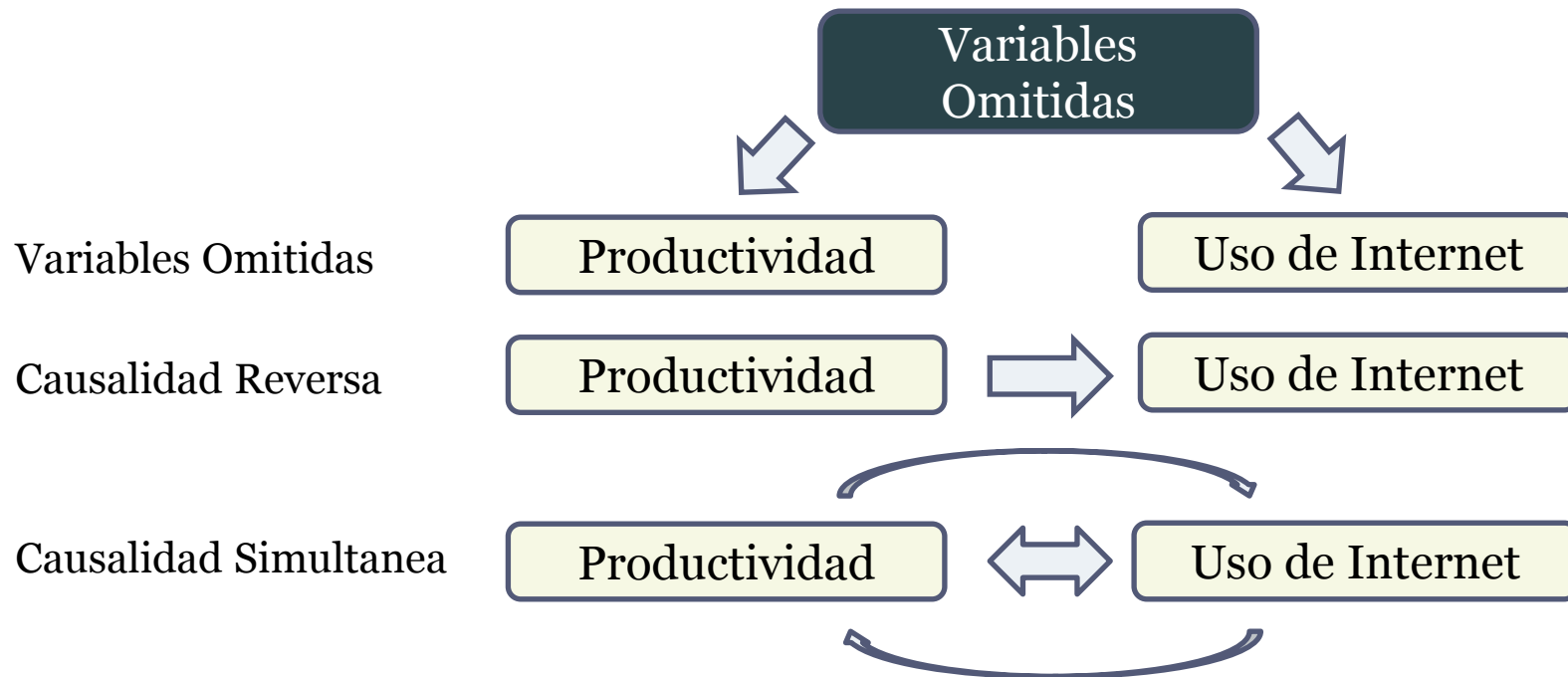
Donde A_j es una variable dicotómica que toma el valor de 1 si utiliza la aplicación “j”. Y donde p_j es una variable que señala el “ponderador” de la aplicación “j” para el Índice.

METODOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS (2)

Variables Control	
Z(7)	Vector de características de la empresa: (1) años de antigüedad de la empresa (2) % de los trabajadores que son familiares del empresario. (3) % de los trabajadores que son no-asalariados (4) Rural o urbano (5) 2 Dummies por sector productivo (Producción, Servicios, Comercio) (7) Salarios pagados por hora trabajada
W (9)	Vector de características de la mano empresario : (1) 2 Variables por Educación de la mano de obra (en niveles y cuadrática) (3) 2 Variables por Experiencia de la mano de obra (en niveles y cuadrática) (5) 2 Variables por Edad de la mano de obra (en niveles y cuadrática) (7) Si el empresario es jefe de hogar (8) Si es “emprendedor” (9) Lengua materna
δ	Dummies geográficas e invariantes en el tiempo (8 Dominios geográficos)
λ	Dummies por los años 2007, 2008 y 2009

METODOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS (3)

- ¿Es el Uso de Internet una variable Exógena? No. Es una variable que surge como decisión de los agentes. **Problema de potencial Endogeneidad.**
- Entonces, ¿es posible que la causalidad no sea la planteada en la hipótesis sino que se producto de una relación endógena? ¿Cuáles son las consecuencias de esto?
- Tres posibilidades:



METODOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS (4)

- Para los 2 últimos posibles problemas se necesitaría de la metodología de Variables Instrumentales. No obstante para este trabajo no se pudo encontrar un “buen instrumento”. Por lo que dichos potenciales problemas no son tratados.
- Sin embargo, el primer problema es el que se considera más plausible. Literatura previa ha identificado un típico problema de variables omitidas conocido como “sesgo de la habilidad”. Que se da cuando existe una variable propia a cada observación que es no-observable pero que afecta tanto al resultado (productividad) y al nivel de uso de nuevas tecnologías. Es decir, la “habilidad” del individuo.
- Para tratar este problema es necesario contar con un Panel de Datos.
- Al tener el panel se aplicarán 3 metodologías:
- MCG, Primeras Diferencias y Panel data con efectos fijos.
- Se utilizan 3 muestras dentro del total de datos de la ENAHO (2007-2009):
 - Pool con todas las observaciones (33.000 observaciones)
 - Pool con 2 Pseudo-cortes transversales de intervalos de 2 años (7.800 observaciones, dos por cada diferencia)
 - Panel data balanceado en los 3 años (3000 observaciones, tres por cada año)

METODOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS (5)

- Cada una de las cuales tiene ventajas y desventajas. Es un trade-off entre “más datos” vs “más observaciones de panel”. Al final se descartan los resultados del tercer modelo (problemas de atrición).
- Las ecuaciones de los modelos a presentar en esta presentación son:

MCG
$$\frac{VA}{H}_{it} = \alpha + ILL_{it} \alpha_{ILL} + X_{it}' \beta_X + \varepsilon_{it}$$

Primeras Diferencias (con rezagos)
$$\left(\Delta \frac{VA}{H} \right)_{i,t,t-1} = \alpha + \Delta ILL_{i,t,t-1}' \alpha_{ILL} + \Delta X_{i,t,t-1}' \beta_\phi + \frac{VA}{H}_{i,t-1} + ILL_{i,t-1} + \varepsilon_{it}$$

$\frac{VA}{H}$ Es el valor agregado por hora trabajada

X Es la matriz que contiene todas las variables control



RESULTADOS (1) – EL ÍNDICE DE ADOPCIÓN

Aplicaciones	Ponderadores
Obtener Información	6.5
Comunicarse (vía e-mail, chat, etc.)	6.5
Comprar productos o adquirir servicios	5
Operaciones en banca electrónica y/u otros servicios financieros	5.5
Obtener educación formal y/o realizar o participar en actividades de capacitación	4.5
Realizar transacciones con organismos estatales (o interactuar) con organismos estatales o autoridades públicas	5
Entretenimiento (juegos de video, ver películas o escuchar música)	2
Total	35

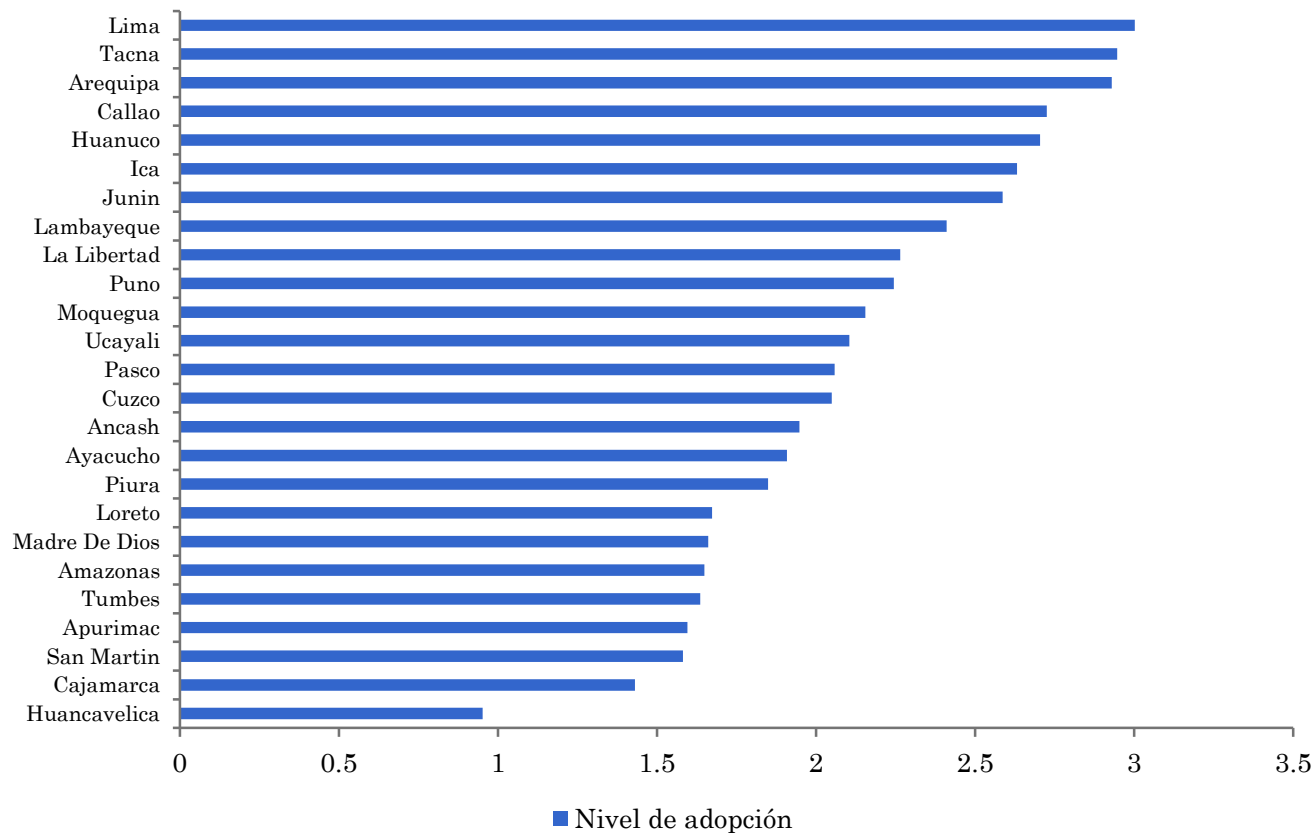
Se encuestó a 10 especialistas del sector (entre ellos a investigadores, funcionarios y consultores).

Debido a la elevada volatilidad de las respuestas se eligió utilizar la mediana como ponderadores.

Nivel de Uso de Internet (N=33641)	Media	Desviación
Obtener Información	0.15	0.35
Comunicarse (vía e-mail, chat, etc.)	0.14	0.35
Comprar productos o adquirir servicios	0.01	0.08
Operaciones en banca electrónica y/u otros servicios financieros	0.01	0.09
Obtener educación formal y/o realizar o participar en actividades de capacitación	0.02	0.14
Realizar transacciones con organismos estatales (o interactuar) con organismos estatales o autoridades públicas	0.01	0.09
Entretenimiento (juegos de video, ver películas o escuchar música)	0.07	0.25
Uso de Internet	0.18	0.38
Índice de Adopción	2.23	5.22

RESULTADOS (2) – EL ÍNDICE DE ADOPCIÓN

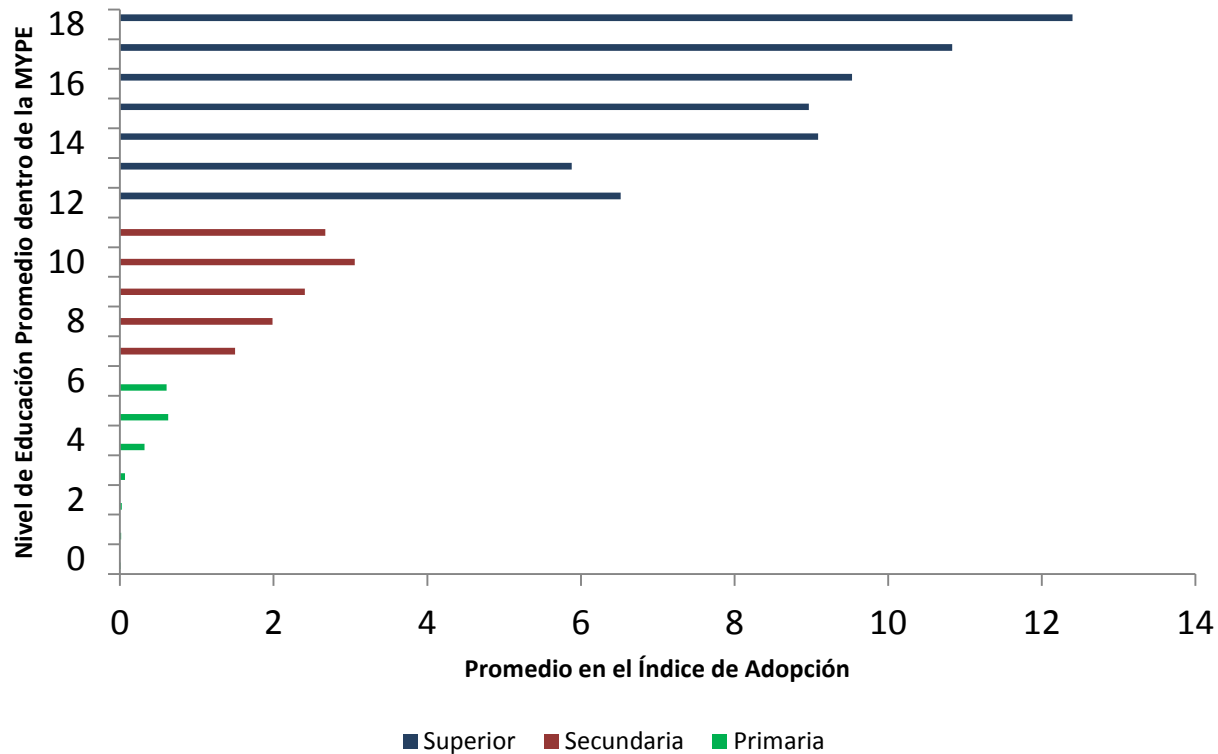
Promedio del Índice de Uso de Internet de los empresarios por Departamentos



RESULTADOS (3) – EL ÍNDICE DE ADOPCIÓN

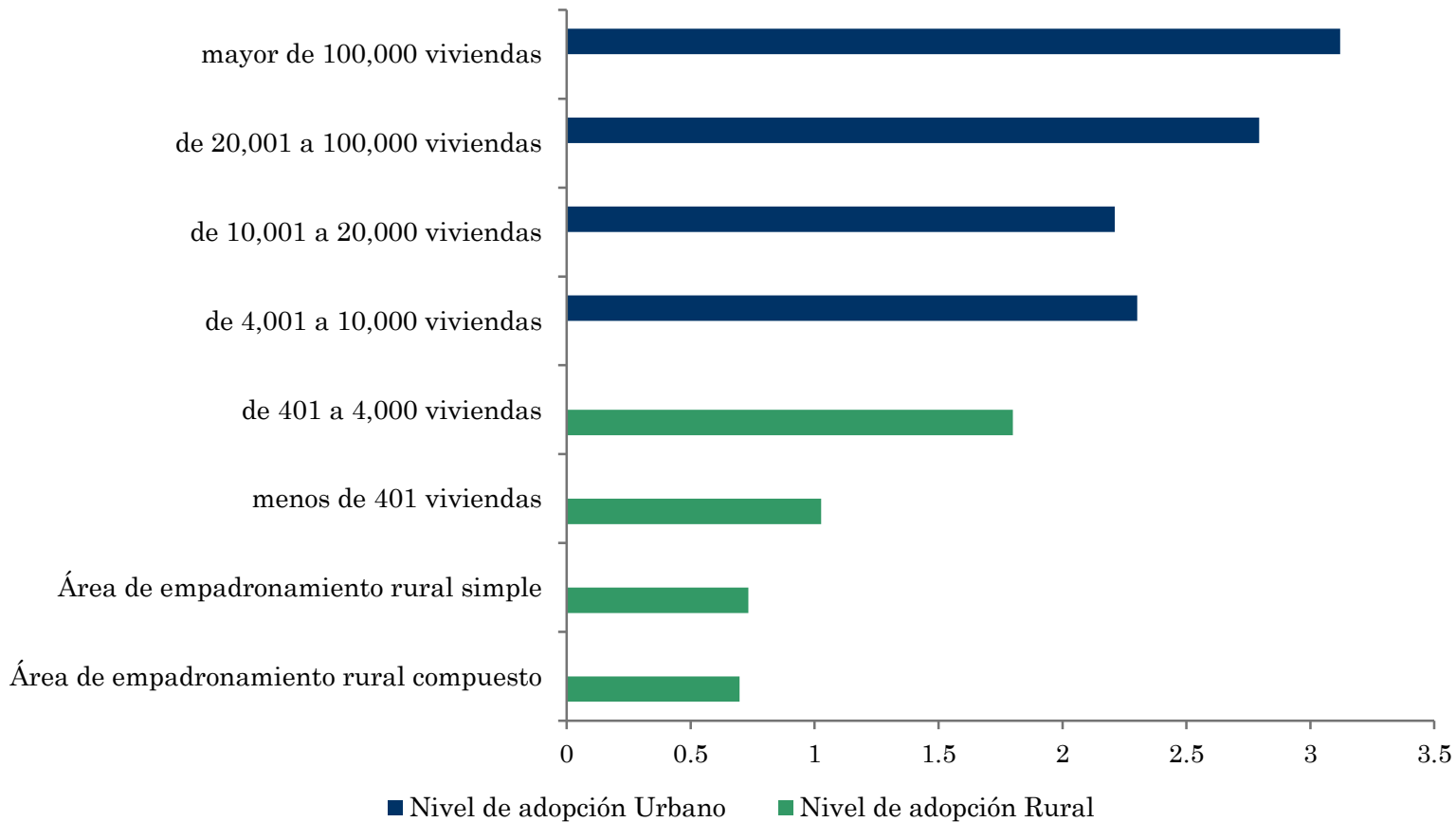
Brecha Digital en Nivel Educativo:

Relación entre el Índice de Uso de Internet de los empresarios y el Nivel Educativo Promedio de su empresa



RESULTADOS (4) – EL ÍNDICE DE ADOPCIÓN

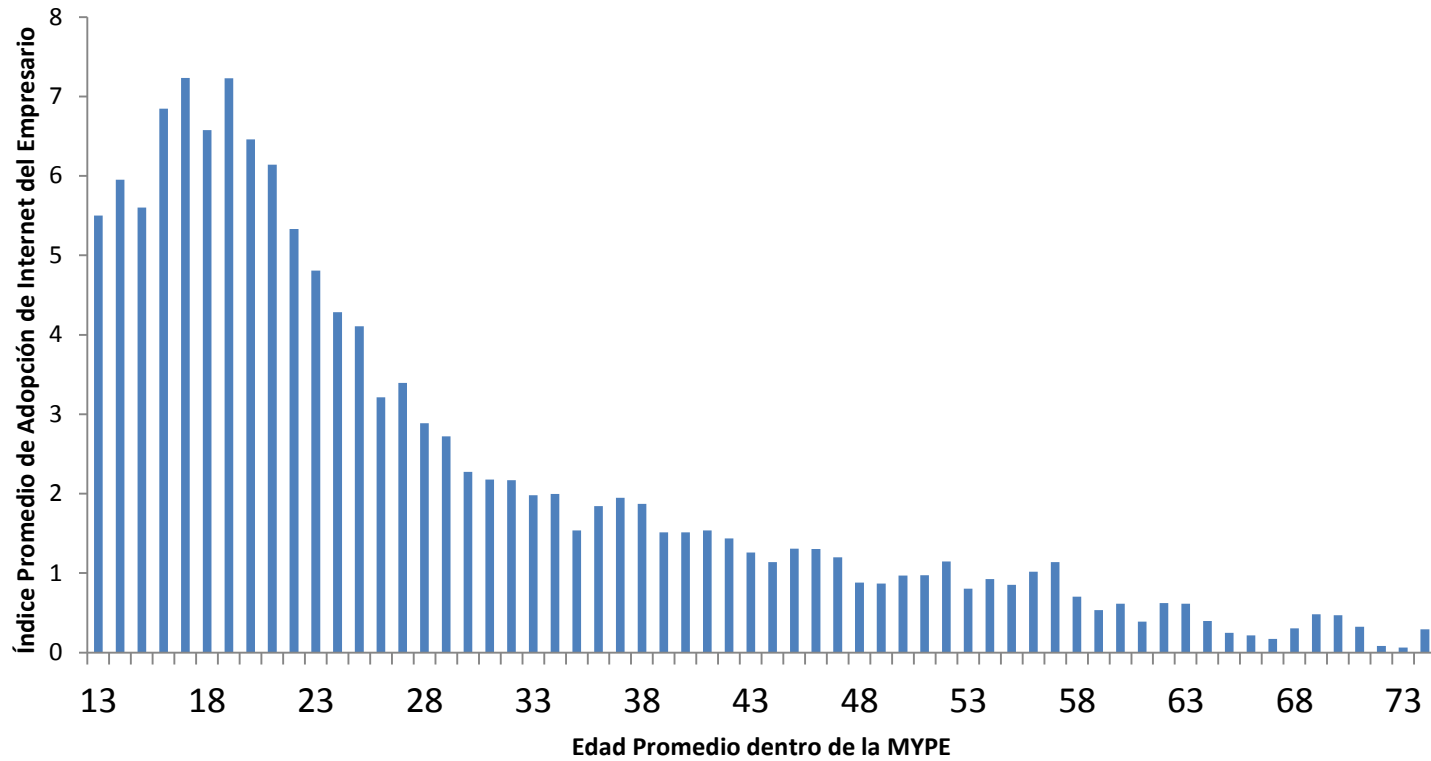
Brecha Digital Urbano-Rural:
Promedio del Índice de Adopción y el Estrato Geográfico



RESULTADOS (5) – EL ÍNDICE DE ADOPCIÓN

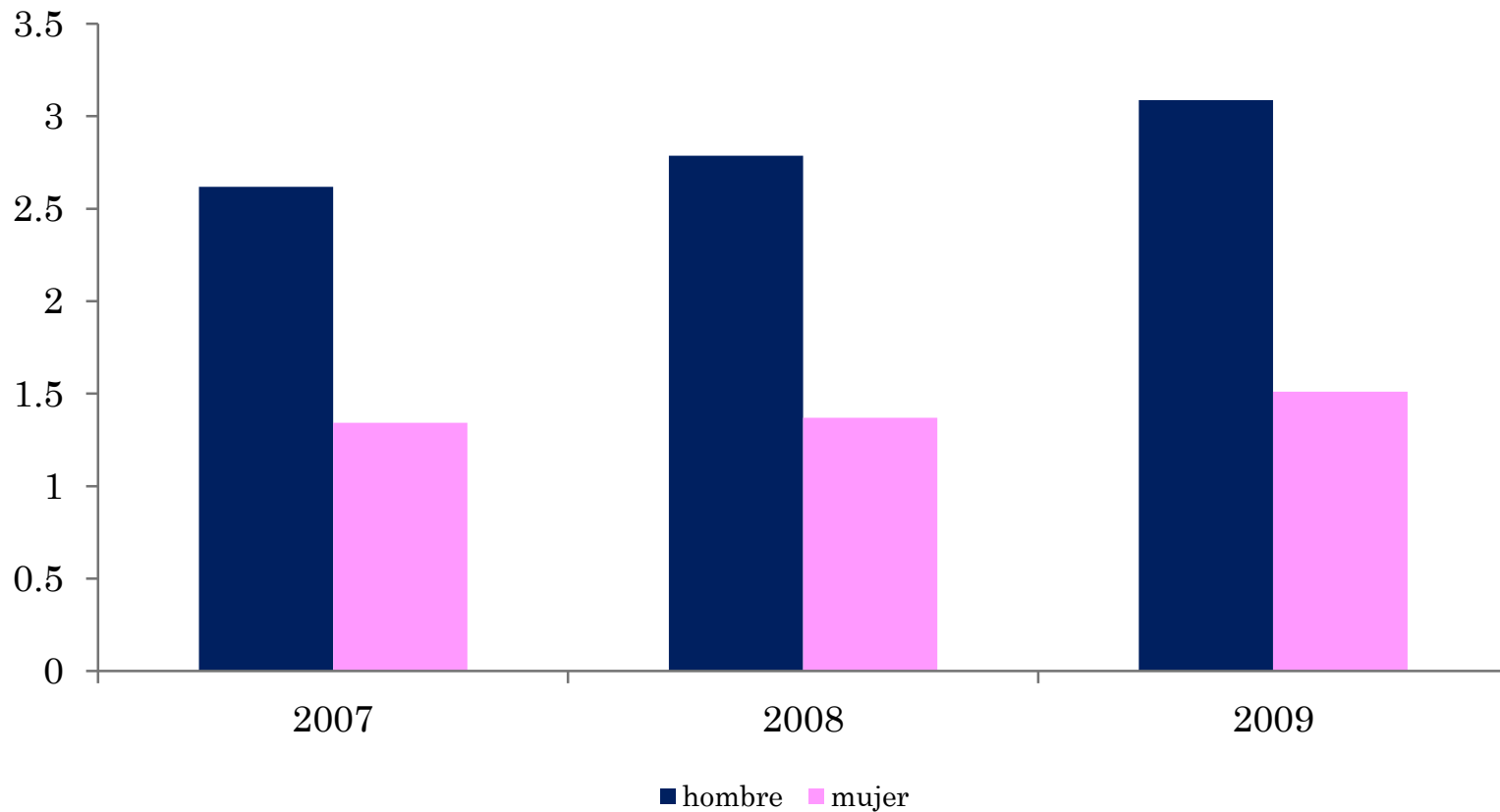
Brecha Digital de Edad:

Relación entre el Índice de Uso de Internet de los empresarios y el Nivel de Edad Promedio dentro de la MYPE



RESULTADOS (6) – EL ÍNDICE DE ADOPCIÓN

Evolución de la Brecha de Género según el Promedio del Índice de Adopción de Internet por sexo del Empresario (2007-2009)



RESULTADOS (7) - ECONOMETRÍA

Variables Independientes	Variable Dependiente: Valor Agregado por Hora Trabajada				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Índice de Adopción de Internet - ILL (t-stat)	0.255*** (16.53)	0.232*** (14.47)	0.226*** (14.1)	0.205*** (12.7)	0.201*** (12.64)
Var. Dicotómicas por Pseudo-Panel	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Controles por Características de la Empresa (Matriz Z)		Sí		Sí	Sí
Controles por Características del Empresario y de la Mano de Obra (Matriz W)			Sí	Sí	Sí
Controles por Dominio Geográfico y Lengua Materna (Matriz Delta)					Sí
Constante (t-stat)	3.419*** (34.95)	0.861 (1.1)	0.480 (1.01)	-2.978*** (-3.34)	-2.983*** (-3.36)
Observaciones	33,621	33,619	33,620	33,618	33,562
R2-Ajustado	0.021	0.049	0.078	0.100	0.101

nota: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

RESULTADOS (8) - ECONOMETRÍA

Variables Independientes	Variable Dependiente: Valor Agregado por Hora Trabajada			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Variación en el Índice de Adopción de Internet - ILL (t-stat)	0.137*** (2.72)	0.128*** (2.57)	0.105*** (2.11)	0.104*** (2.09)
Var. Controles de Efectos escala y por Pseudo-Panel ¹	Sí	Sí	Sí	Sí
Controles por Características de la Empresa (Matriz Z)		Sí		Sí
Controles por Características del Empresario y de la Mano de Obra (Matriz W)			Sí	Sí
Controles por Dominio Geográfico y Lengua Materna (Matriz Delta)				Sí
Constante (t-stat)	3.021*** (14.89)	1.099 (0.86)	5.753 (6.38)	0.581*** (0.38)
Observaciones	3,909	3,909	3,909	3,909
R2-Ajustado	0.481	0.496	0.491	0.503

nota: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1;

¹ Entre las variables de control por escala se incluyen: El valor agregado por hora trabajada en el período inicial y el Nivel de adopción de Internet en el período original.

RESULTADOS (9) - ECONOMETRÍA

Modelo		MCG	Primeras Diferencias
Valor coeficiente estimado*		0.201	0.104
Aplicaciones	Ponderadores	Efecto de esa aplicación por hora trabajada (Soles)	Efecto de esa aplicación por hora trabajada (Soles)
Obtener Información	6.5	1.3	0.7
Comunicarse (vía e-mail, chat, etc.)	6.5	1.3	0.7
Comprar productos o adquirir servicios	5	1	0.5
Operaciones en banca electrónica y/u otros servicios financieros	5.5	1.1	0.6
Obtener educación formal y/o realizar o participar en actividades de capacitación	4.5	0.9	0.5
Realizar transacciones con organismos estatales (o interactuar) con organismos estatales o autoridades públicas	5	1	0.5
Entretenimiento (juegos de video, ver películas o escuchar música)	2	0.4	0.2
Total	35	7	3.7



CONCLUSIONES (1)

- Las encuestas revelan que las aplicaciones que se consideran más útiles para las MYPE son: buscar información y comunicarse.
- Los resultados obtenidos con el Índice de Adopción reflejan que existen Brechas Digitales dentro de los empresarios (por género, edad, nivel educativo, ruralidad).
- Existe una relación positiva, significativa y robusta (frente a heterocedasticidad, a cambios en las especificaciones de productividad y sub-modelos) entre el Uso de Internet y la Productividad de la empresa.
- La relación positiva encontrada por MCG no implica causalidad. Por esto, se comparan los resultados utilizando los estimadores de Primeras Diferencias y de Efectos Fijos.
- Los resultados del modelo de Primeras Diferencias indican que existe un efecto positivo del uso, incluso controlando por la existencia de variables no observables invariables en el tiempo (*ability bias*), Sin embargo, se debe tener en cuenta algunos problemas en el intervalo 2008-2009.
- La tercera muestra no es representativa y sus resultados no son confiables. Quizás la atrición no observable explique estos resultados. Esto imposibilita la capacidad de obtener inferencia a partir de esta sub-muestra.

RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

- Dentro de las políticas que buscan ampliar el Uso de Internet en el país (tales como el “Plan Nacional de la Banda Ancha”, el “Fondo Nacional de Inversión en Telecomunicaciones” y “El Plan Maestro de Implementación de la TV Digital”), se debe incluir componentes que refuercen el Uso de Internet dentro de las MYPE pues se observa la importancia de este sector y el efecto positivo de dicho uso.
- Se necesita una mayor infraestructura de acceso. Esto esta limitado por las características geográficas del Perú por lo cual se necesita inversión del estado para desarrollar las telecomunicaciones en las zonas rurales (redes troncales de banda ancha, etc.)
- Se observa que el nivel educativo esta correlacionado con un mayor uso de Internet. Es necesario, además de brindar más acceso a las TIC mejorar, además, su nivel educativo o reforzar sus capacidades para que puedan usar efectivamente el Internet.



LIMITACIONES Y POSIBLES EXTENSIONES

- Limitaciones:
- La endogeneidad es tratada parcialmente, se recomienda realizar un enfoque de Variables Instrumentales para controlar la causalidad reversa o causalidad simultánea.
- El tamaño de la muestra es pequeño y aún no existe una forma de comparar el Uso en Empresas Grandes y Empresas Pequeñas.
- Posibles extensiones:
- Solo se considera la variación del uso de Internet. Siendo esta una variable endógena quizás también valdría la pena saber que “esta detrás” de la decisión de Adopción de Internet.
- Aún no se incluyen las variaciones de “veces de uso” ni “lugares de uso”, como variable explicativas del efecto del Internet en la productividad.
- ¿Existen “economías de red”? Externalidades positivas de un mayor número de usuarios sobre los que no son usuarios.
- Dividir la muestra en versiones por sectores, por regiones entre otros para encontrar cuales de las MYPE tienen un mayor beneficio. O si existen diferencias importantes que expliquen diferentes niveles de adopción.

GRACIAS.