

Efecto de la Adopción del Internet en la Productividad de las MYPE en el Perú

César Augusto Huaroto De la Cruz
Instituto de Estudios Peruanos
Pontificia Universidad Católica del Perú

Informe Final

Proyecto de Tesis PT06-2010

XII Concurso de Investigación CIES 2010



Lima, Febrero del 2012

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES



Efecto de la Adopción del Internet en la Productividad de las MYPE en el Perú

Tesis para optar por el Título de Licenciado en Economía que presenta:

César Augusto Huaroto De la Cruz

Lima, Diciembre del 2011

Efecto de la Adopción de Internet en la Productividad de las MYPE en el Perú¹

César A. Huaroto De la Cruz²

¹ Agradezco el apoyo económico que recibí para realizar esta investigación por el Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES) en el marco del XII Concurso de Investigación en la categoría "Proyecto de Tesis". Agradezco, además, al Instituto de Estudios Peruanos (IEP) por el respaldo institucional brindado para el mismo.

² Muchas personas han colaborado para la culminación de este proyecto de diversas maneras. A todos ellos, mis más sinceros agradecimientos. Quiero agradecer, especialmente, a Fátima Ponce, quien fue mi asesora de tesis y quien me ha acompañado a lo largo de la realización del proyecto. Los comentarios recibidos a las distintas versiones de este trabajo por parte de Roxana Barrantes, Aileen Agüero, Janina León, Mario Tello, José Gallardo, Luis Bendezú y Raphael Saldaña me han resultado invaluable para la continua mejora de esta investigación.

Por otra parte, las personas que accedieron a brindarme información por vía electrónica han realizado un aporte fundamental a este trabajo, a ellos también extendiendo mis más sentidos agradecimientos.

No puedo dejar de agradecer, por otro lado, los valiosos comentarios recibidos de los participantes del "I Taller de Investigación Económica Aplicada" organizado por el CIES; por los asistentes y comentaristas en el "XXIX Encuentro de Economistas" organizado por el Banco Central de Reserva del Perú (BCR). Asimismo, los comentarios recibidos por distintos investigadores dentro del IEP y compañeros de la especialidad de Economía de la PUCP me han servido para enriquecer el presente estudio.

Por último, pero no por eso menos importante, quiero agradecer la motivación recibida por parte de mi novia, mis amigos, familiares y profesores, quienes con palabras de aliento me ayudaron a seguir adelante con este proyecto.

Naturalmente, los errores que persisten son de mi entera responsabilidad.

*Dedicado a mis padres y hermanos
Las personas que más amo en el mundo*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	i
CAPÍTULO 1	1
1. Hechos Estilizados	1
1.1 Acceso y uso de Internet	1
1.2 La productividad en el Perú	3
1.3 La relación entre la adopción de Internet y la productividad.....	6
1.4 Las MYPE en el Perú.....	8
CAPÍTULO 2	11
2. Marco Teórico	11
2.1 Efecto de la Productividad en el Desarrollo.....	12
2.2 Orígenes del Estudio de las TIC y su efecto en la Economía.....	13
2.3 Canales causales del efecto de las TIC en la economía	14
CAPÍTULO 3	17
3. Hipótesis y Objetivos de la Investigación.....	17
CAPÍTULO 4	20
4. Revisión de la Literatura Empírica	20
4.1 Las TIC y la productividad de las MYPE	20
4.1.1 Aproximaciones a la relación entre Internet y productividad en Perú.....	21
4.1.2. Aproximaciones en otros países en vías de desarrollo.....	24
4.2 Balance de la literatura.....	26
CAPÍTULO 5	28
5. Análisis de Causalidad, Fuente de datos y Metodología Empírica.....	28
5.1 Uso de Internet y productividad. Un análisis de causalidad.....	28
5.1.1 Modelo de Causalidad de Roy-Rubin-Holland.....	29
5.1.1 Estrategia Econométrica	32
5.2 Fuente de datos	35
5.2.1 Presentación	35
5.2.2 Estructura de la Base de Datos.....	35
5.3 Variables del Modelo Empírico	36
5.3.1 Variables.....	36
5.3.1 Variable de resultado	37

5.3.2	Variables control	37
5.3.3	Variable de interés o de tratamiento:.....	39
5.4	Resumen del modelo empírico y de las variables utilizadas	41
CAPÍTULO 6		42
6. Resultados		42
6.1	Resultados de la estimación de índice de adopción de Internet ILL	42
6.2	Resultados Econométricos.....	46
CAPÍTULO 7		53
7. Conclusiones.....		53
7.1	Sugerencias de Política.....	56
7.2	Limitaciones del Estudio y Agenda de Investigación	57
BIBLIOGRAFÍA		59
ANEXOS		65
ANEXO 1		65
ANEXO 2		67
ANEXO 3		69
ANEXO 4		70
ANEXO 5		71
ANEXO 6		72
ANEXO 7		73
ANEXO 8		83

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), en especial el Internet, son tecnologías que, en términos generales, permiten una comunicación más rápida y un mayor acceso y uso de la información. Recientemente se ha observado una rápida expansión del uso de las mismas dentro de las empresas (ITU, 2011), por lo cual se espera que transformen, en el mediano plazo, las relaciones productivas y sociales de la sociedad en la que vivimos.

La relación positiva entre el uso de las TIC y la productividad ha sido ampliamente estudiada para diversos sectores y para diversas herramientas TIC. No obstante, en el Perú, e incluso Latinoamérica, aún no se ha investigado a profundidad y de manera cuantitativa si existe una relación directa entre el uso de Internet y la productividad de las Micro y Pequeñas Empresas (MYPE).³

³ La definición de MYPE no es uniforme en la literatura, la definición que usaremos se presenta en el Anexo A.1.4.

En ese sentido, lo que se plantea en este estudio es que el uso de Internet por parte de un micro o pequeño empresario tiene un efecto positivo en la productividad de su empresa.

Esto se debe a que, por el uso de Internet, obtuvieron una ventaja comparativa en términos de información y comunicaciones más frecuentes y eficaces entre sus trabajadores, proveedores y consumidores. Además, dado que Internet les permite realizar transacciones en línea (tales como banca electrónica o gobierno electrónico) o capacitarse por esta vía, se plantea que todas estas aplicaciones permitirán al empresario mejorar la productividad de su empresa e incrementar, de esta forma, el valor agregado de la misma.

Entonces, el objetivo general del presente trabajo es dar evidencia de que el uso de Internet genera un efecto en la productividad de las MYPE. A partir de este resultado podremos sugerir políticas en torno a la viabilidad que tendría fomentar el uso de Internet como una herramienta para mejorar la productividad de las MYPE.

El plan de investigación es el siguiente. La primera parte consiste en revisar los principales hechos estilizados para contextualizar el estudio. Posteriormente, se realiza una revisión teórica y empírica acerca del efecto de Internet en la productividad. Se observa, a partir de dicha revisión, que aunque existen importantes estudios previos a esta investigación que abordaron el tema del efecto de las TIC en el desarrollo, pocos han analizado directamente el efecto del uso de Internet en la productividad de las MYPE de manera

cuantitativa. Y los que lo hacen, tienen del potencial problema de endogeneidad en esta relación. El presente trabajo busca aportar para brindar mayor información y fuentes de debate académico, a partir de la investigación cuantitativa, respecto de dicho efecto.

Para esto se trata de aislar el efecto del uso de Internet por parte del empresario (variable explicativa) sobre la productividad de su empresa MYPE (variable dependiente) manteniendo controlado cualquier otro factor que afecte a la productividad, a fin de encontrar un vínculo causal entre la mayor adopción del Internet por parte del empresario y una mayor productividad de la MYPE.

Frente al mencionado problema de endogeneidad, se argumenta que la principal fuente de este se encuentra en las “variables no observables” propias a cada individuo. Es por esto que se utiliza un modelo de Primeras Diferencias (PD) que permite corregir este problema.

En el presente trabajo, además, se aborda el tema de la adopción de Internet, más allá de la simple identificación del tipo “usa o no usa”, puesto que se construye un Índice de Adopción de Internet. Esto permite una medición más precisa del efecto del Internet en la productividad del que estimaron estudios anteriores.

Los resultados del presente trabajo muestran que un incremento en el índice de adopción (que esta en el intervalo 0 – 100) tiene un efecto promedio de 4 céntimos de sol por hora trabajada. Esto es equivalente al 1.5% de la media de productividad de la muestra, un efecto claramente significativo.

Posteriormente, el trabajo propone temas de discusión alrededor de los mecanismos de promoción de las MYPE en el país. Esto toma particular relevancia frente al hecho que este grupo de empresas es uno de los más importantes del país debido a su contribución al empleo y producción nacional. Villarán (2007) y Chacaltana (2008) han discutido sobre la brecha que existe entre esas empresas y las de mayor tamaño.⁴

Es importante señalar, sin embargo, que el presente estudio tiene limitaciones. Las dos principales son las siguientes: en primer lugar, si bien se prueba una relación positiva entre el uso de Internet y la productividad, no se muestra evidencia de los canales a través de los cuales se incrementa esta productividad. Y en segundo lugar, el problema de endogeneidad, si bien es abordado, no es solucionado en su totalidad pues no se cuenta con una variable exógena que nos permita argumentar que el efecto estimado no contenga un sesgo.

El documento se estructura de la siguiente forma: En el capítulo 1 se presenta los principales hechos estilizados vinculados al objeto de estudio. Así, se revisan los principales indicadores de uso y acceso a Internet. Se muestra,

⁴ Dicho autores señalan que en el 2007 las MYPE produjeron el 47% del PBI Nacional, y aportaron a generar el 57% del empleo urbano y 43% del empleo rural. Sin embargo, estos estudios resaltan, además, que estas empresas solo aportan en 2% al total de las exportaciones del país y que el 74% de estas empresas tienen condición de informales. Señalan, además, que las MYPE tienen un nivel de productividad significativamente menor que el de las empresas grandes pues dicho indicador muestra ser, en promedio, solo 5% de la productividad de las grandes empresas.

además, los indicadores de productividad más conocidos y se observa cual ha sido la tendencia del Perú en los últimos años.

En los capítulos 2 y 3 se presentan el marco teórico y la hipótesis principal del trabajo, respectivamente. Se hace una revisión de los principales trabajos que han investigado el efecto de la productividad en el desarrollo y del efecto de la adopción de las TIC en la productividad. La hipótesis se planteará a partir de este marco teórico.

El capítulo 4 contiene la revisión de la literatura empírica relevante al tema. Así, se revisa los trabajos previos que han tratado el tema del efecto de las TIC y productividad en el Perú y en el resto del mundo.

El capítulo 5 presenta la metodología empírica y la base de datos con la cual se trabaja. Se presentan las diferentes metodologías escogidas y se sustenta su importancia.

En el capítulo 6 se presentan los resultados de la aplicación de dichas metodologías y se discute sus posibles implicancias. En particular, se discute la consistencia y robustez de los resultados.

Finalmente, el capítulo 7 cierra el trabajo y presenta las conclusiones y las reflexiones finales, recomendaciones de política, limitaciones, y posibles extensiones del estudio.

CAPÍTULO 1

1. Hechos Estilizados

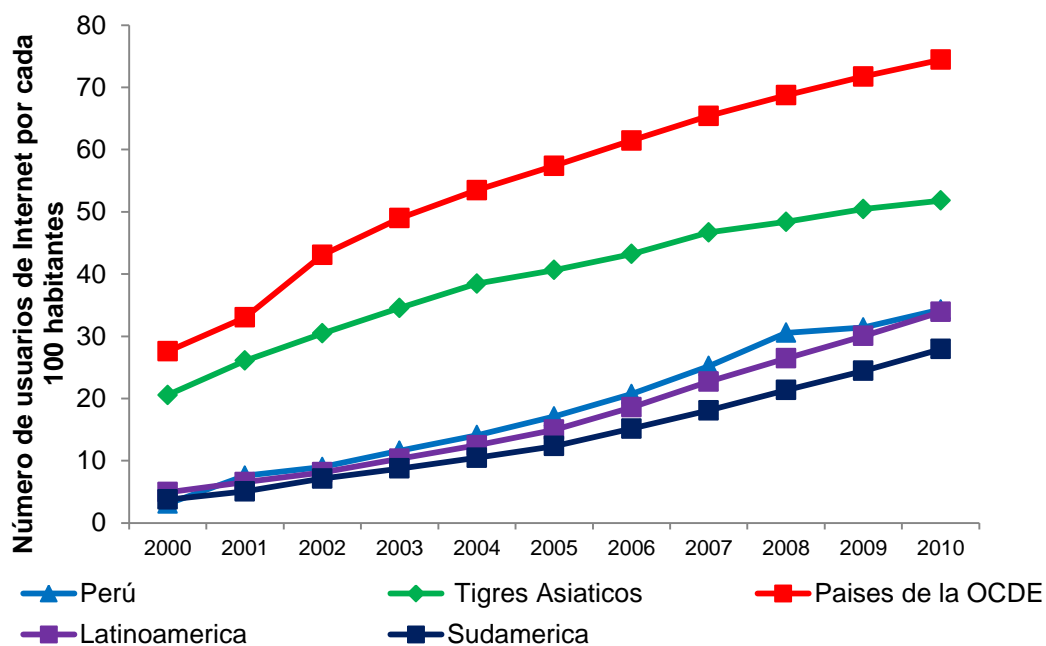
En el presente capítulo se sub-divide de la siguiente forma. El sub-capítulo 1.1 presenta la situación del acceso y uso de Internet en el país. El sub-capítulo 1.2 presenta el contexto de la productividad en el país y en especial de las MYPE. El sub-capítulo 1.3 presenta la posible relación entre uso de Internet y productividad que se obtiene con el uso de los indicadores usados para los dos sub-capítulos anteriores. Finalmente, el sub-capítulo 1.4 presentará las características de las MYPE en el Perú con el fin de conocer a qué tipo de empresas nos estamos enfocando en esta investigación.

1.1 Acceso y uso de Internet

Entre las principales instituciones que monitorean la situación del acceso y uso de Internet en el mundo se destaca la labor de la Unión Internacional de

Telecomunicaciones⁵ (UIT). Utilizando los datos provistos por dicha institución se puede observar la evolución en el uso de Internet aproximado por el indicador “número de usuarios de Internet por cada 100 habitantes”. El gráfico 1.1 muestra este indicador para el caso peruano y lo compara, además, con el promedio de Latinoamérica, Sudamérica, los países desarrollados (miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE) y los llamados “tigres asiáticos” (Hong Kong, China, Indonesia, Corea del sur, Malasia, Singapur, Taiwán y Tailandia) en el período 2000-2010.

Gráfico 1.1. Usuarios de Internet por cada 100 habitantes



Fuente: UIT (2011)

Elaboración: Propia

En dicho gráfico observamos que Perú tiene un mayor nivel de usuarios de Internet que Sudamérica y Latinoamérica, pero un menor nivel del mismo

⁵ Los datos pueden ser obtenidos en ITU (2011)

indicador que los países desarrollados como lo son los miembros de la OECD y los “tigres asiáticos”. Esto nos muestra que en el Perú nos encontramos rezagados en la adopción de esta tecnología frente a este grupo de países y que, además, esta brecha pareciera estarse incrementando en el tiempo.

Otra variable relevante para la contextualización de la situación del acceso y uso del Internet en el Perú es el acceso este servicio dentro de los distritos del país. Para presentar esto usamos la información disponible en el VI Censo Nacional de Vivienda realizado el 2007 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). El mapa A.7.1 muestra todos los distritos que tienen al menos un hogar con acceso a internet y el mapa A.7.2 muestra el porcentaje de los hogares dentro del total en el distrito que tienen acceso a dicho servicio.

A partir de esta información podemos observar que en el Perú existe aún mucho por mejorar respecto al uso y acceso a Internet. Si bien se ve una tendencia positiva ya que, al parecer, una importante cantidad de distritos cuentan con acceso a Internet, aún existen brechas que cubrir pues la tasa de crecimiento del uso de Internet en el resto de mundo muestra ser superior. Por otro lado, el Censo nos muestra que, al 2007, aún existían distritos en el Perú donde no hay acceso a Internet y se observa, además una fuerte concentración del acceso a Internet en las zonas urbanas de la costa del país.

1.2 La productividad en el Perú

En el cuadro A.7.1 se presenta indicadores de productividad para el Perú obtenido de diversas fuentes de información a nivel mundial. Podemos

destacar entre estos al índice de Competitividad Global (GCI), provisto por el Foro Económico Mundial (WEF, 2010a) que evalúa el estado de los países de acuerdo a su nivel de competitividad,⁶ realizando posteriormente un ranking a partir de dicho índice. En el cuadro se observa tanto el valor del índice como la posición del Perú en dicho ranking. El cuadro presenta, además, el valor y el ranking que tiene el país con el índice NRI⁷ (por sus siglas en inglés) que captura el grado en que la economía está preparada para hacer un adecuado uso de las TIC y que también es preparado por el WEF.

En el cuadro A.7.1 se presenta, también, los “Indicadores Clave para el mercado Laboral” (KILM,⁸ por sus siglas en inglés) preparados por la Organización Internacional de Trabajo (ILO). Se puede notar que, tanto en los indicadores KILM y GCI, el Perú muestra una mejora constante en sus indicadores y en la posición relativa en la que se encuentra dentro de estos rankings.⁹

⁶ El Global Competitiveness Report (2010) define competitividad como un grupo de instituciones y factores que determinan el nivel de productividad. El nivel de productividad, a su vez, determina el nivel de prosperidad sostenible que puede ser conseguido por la economía.

⁷ NRI es el acrónimo de “Network Readiness Index”.

⁸ KILM es el acrónimo de “Key Indicators of Labor Market”.

⁹ Así, se observa que desde el 2006 el indicador GCI ha mostrado una constante mejora pasando de ser 3.94 en el 2006 a ser 4.11 en el 2010. Sin embargo, este incremento no se ha visto reflejado claramente en nuestra posición en el ranking pues este se mantiene superior a 70. Algo similar se observa en los indicadores KILM, donde se ve que el PBI anual por trabajador ha pasado de ser \$ 11.077 dólares a ser \$ 13.412 para el año 2008. Asimismo, en las cifras de forma estandarizada (tomando los valores de 1990 como 100) observamos que el PBI por trabajador ha pasado de 137.9 en 1999 a ser 166.9. Este resultado es corroborado al observar una tendencia similar en el indicador de PBI por hora trabajada.

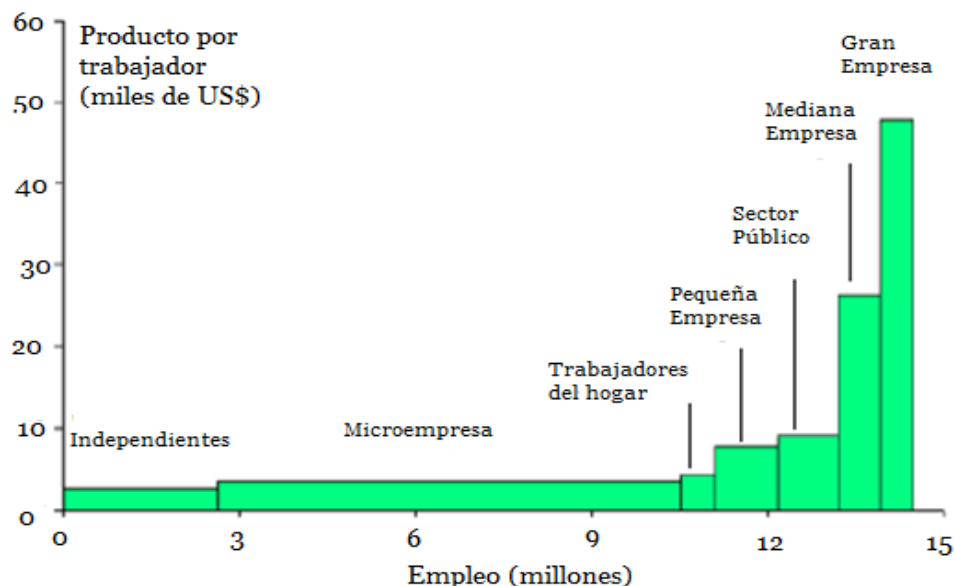
Estos indicadores señalarían que ha habido ganancias en términos de productividad en el país en los últimos años. No es posible, sin embargo, determinar si este incremento haya sido causado por el incremento previamente señalado en el uso de Internet a partir de esta información pues diversos factores podrían explicar ambas dinámicas, tales como: la apertura comercial, las mejoras tecnológicas globales, una mejora en la calidad educativa, entre otras. Esto se respalda en la observación de que el indicador que prepara el WEF para medir la capacidad de un país de adoptar las tecnologías de la información (NRI) ha mostrado un aumento entre el 2009 y el 2010, pero una caída en el 2009 frente al 2008. Esto podría indicar que la mejora en la productividad observada en los indicadores anteriores no se deba a la mejor adopción de las tecnologías sino a algún otro factor.

Sin embargo, una importante limitación de estos indicadores es que no muestran la brecha entre productividades a nivel de tamaño de empresa. Esta brecha se presenta en el gráfico 1.2 que muestra las estimaciones que realizó Villarán (2007) y que fue elaborado por Chacaltana (2008) para el caso del Perú en el año 2006.

Además de la mencionada brecha de productividad entre empresas grandes y pequeñas, se resalta la marcada importancia que tienen los sectores MYPE (es decir: independientes, microempresas y pequeñas empresas) en el aporte al empleo nacional (eje horizontal).¹⁰

¹⁰ Este aporte y la situación actual de las MYPE se discute nuevamente en el sub-capítulo 1.4.

Gráfico 1.2 Producto por trabajador (miles de US\$) por tamaño de empresa - 2006.



Fuente: Villarán (2007a)

Elaboración: Chacaltana (2008)

El siguiente sub-capítulo se busca mostrar la relación que existe entre estos dos tipos de variables (uso de Internet y productividad).

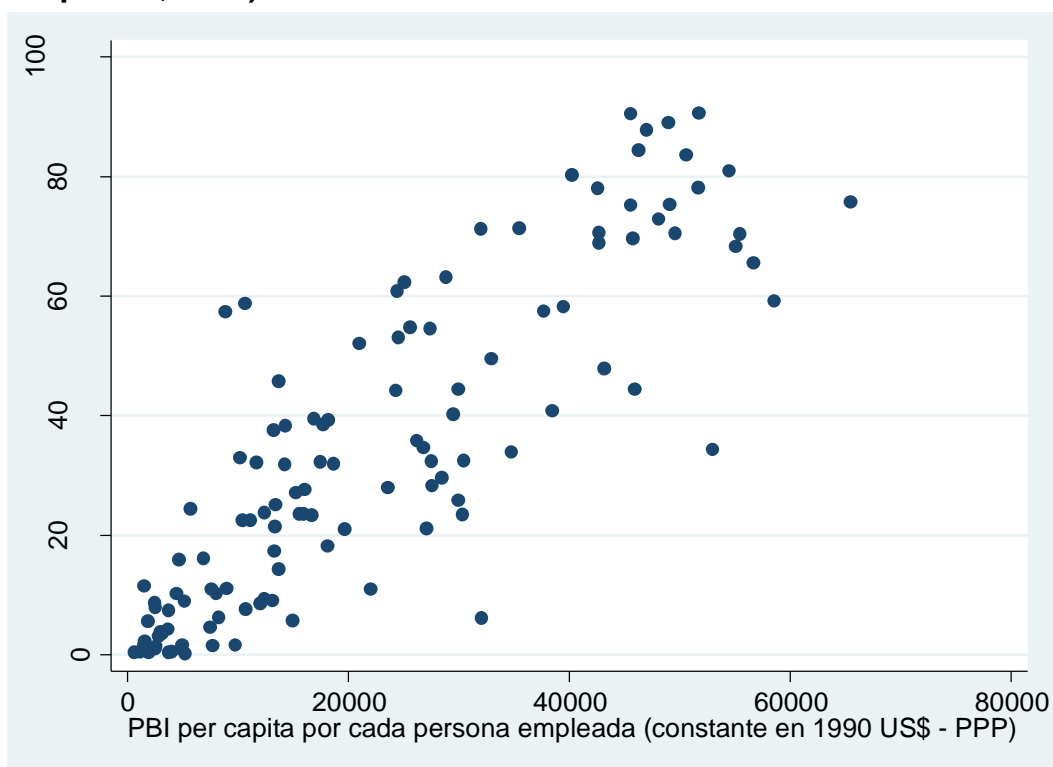
1.3 La relación entre la adopción de Internet y la productividad

A partir de los dos sub-capítulos anteriores se puede pensar que ha existido en el Perú una situación simultánea de incremento en la productividad y en el uso de Internet. En este sub-capítulo se busca ahondar más en esta observación.

Así, para verificar si esta relación es posible partimos por analizar los datos a nivel internacional. En el gráfico 1.3 se presenta la relación entre el uso de Internet y la productividad utilizando la información con datos a nivel de países a partir de los indicadores mostrados en el gráfico 1.1 (el número de usuarios

de Internet por cada 100 habitantes) y en el cuadro A.7.1 (PBI por trabajador en US\$) para 146 países en el año 2008.

Gráfico 1.3 Relación entre el uso de Internet y el nivel de Productividad (146 países, 2008)



Fuente: ITU (2011), ILO (2010).

Elaboración: Propia

En dicho gráfico se observa una clara correlación positiva entre ambas variables. Esta relación, sin embargo, no puede ser tomada como relación de causa-efecto debido a que son muchos los factores comunes que explican la productividad y el nivel de uso de Internet. La necesidad de datos de nivel microeconómico es importante para superar esta limitación y poder encontrar que incrementos en el uso de Internet incrementan la productividad.

Finalmente, para terminar de contextualizar el estudio es importante presentar la situación actual de las MYPE en el Perú. Esto se aborda en el siguiente sub-capítulo.

1.4 Las MYPE en el Perú

En el cuadro 1.1 se presentan las principales características de las MYPE en el intervalo 2007-2010, a partir de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG), la fuente de información más reciente sobre las MYPE en el Perú.

Entre los datos más resaltantes de este cuadro está, la homogeneidad que existe en la composición de la encuesta a lo largo de los años y que la mayor parte de las MYPE está compuesta por trabajadores independientes.

Sin embargo, como se mencionó líneas arriba, se decide seguir trabajando con esta fuente de datos pues es la fuente de información más reciente y más confiable acerca de las MYPE en el país.

Finalmente, en el Anexo 8 se presenta un breve resumen que brinda mayor detalle sobre la importancia que tienen las MYPE en la economía nacional. Por ejemplo, Chacaltana (2008) y Villarán (2007) señalan que, en el 2007, las MYPE produjeron el 47% del PBI Nacional, y aportaron a generar el 57% del empleo urbano y 43% del empleo rural.

Cuadro 1.1 – Las MYPE en el Perú (ENAHO 2007 – 2010)

	2007		2008		2009		2010	
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.
Productividad Promedio (Valor agregado por hora trabajada)	2.53	7.55	2.70	6.27	2.97	6.91	3.18	6.94
Insumos de la variable Valor agregado por hora trabajada								
Valor Agregado Total Promedio	782.6	1697	821.1	1604	884.5	1571	959.8	2111
Promedio de Horas-Hombre Trabajadas en Total	247.1	222.7	239.2	232.3	238.4	228.7	236.2	235.0
Variables de Capital Humano								
Nivel de Escolaridad promedio ¹	9.31	4.99	9.35	5.05	9.34	4.99	9.31	4.99
Edad promedio ¹	38.85	13.75	39.28	14.16	39.15	14.04	39.94	14.27
Experiencia promedio de la mano de obra ¹	6.36	8.23	6.09	8.07	6.02	8.03	6.36	8.37
Tiempo de existencia de la empresa promedio	7.24	8.99	6.94	8.89	6.96	8.88	7.39	9.29
Tamaño promedio (en porcentajes) ²								
Independientes	61%	n.d.	63%	n.d.	61%	n.d.	60%	n.d.
Empresas de igual o menos de 5 trabajadores (incluyendo al empresario)	37%	n.d.	36%	n.d.	38%	n.d.	38%	n.d.
Empresas de más de 5 trabajadores (incluyendo al empresario)	2%	n.d.	1%	n.d.	1%	n.d.	2%	n.d.
Características Productivas (en porcentajes)								
Producción	21%	n.d.	20%	n.d.	19%	n.d.	19%	n.d.
Servicios	41%	n.d.	41%	n.d.	40%	n.d.	41%	n.d.
Comercio	43%	n.d.	44%	n.d.	47%	n.d.	48%	n.d.
Mano de Obra no Asalariada	94%	n.d.	94%	n.d.	94%	n.d.	94%	n.d.
Mano de Obra de Familiares	96%	n.d.	96%	n.d.	96%	n.d.	96%	n.d.
Ubicación por Dominio Geográfico								
Lima Metropolitana	14%	n.d.	14%	n.d.	14%	n.d.	13%	n.d.
Costa	34%	n.d.	33%	n.d.	33%	n.d.	34%	n.d.
Sierra	30%	n.d.	3%	n.d.	31%	n.d.	30%	n.d.
Selva	22%	n.d.	23%	n.d.	23%	n.d.	24%	n.d.
Rural / Urbano								
Rural	31%	n.d.	31%	n.d.	32%	n.d.	32%	n.d.
Urbano	69%	n.d.	69%	n.d.	68%	n.d.	68%	n.d.

Nota: Este cuadro está basado en el cuadro A.2.1, en el Anexo 2.

¹ Estos datos han sido calculados como promedios ponderados por el número de horas que trabajaron dentro de la empresa.

² Se subdivide la muestra en tres tipos de empresas por su tamaño: Aquellos que son trabajadores independientes, aquellas microempresas con 5 o menos trabajadores y las que tienen más de cinco trabajadores. Se utiliza el número de horas de trabajo dentro de la empresa para construir esta cantidad. Por cada 40 horas se considera una persona trabajando.

FUENTE: ENAHO-INEI 2007-2010

Sin embargo, Chacaltana (2008) y Villarán (2007) también resaltan que estas empresas solo aportan en 2% al total de las exportaciones del país y que el 74% de estas tienen condición de informales. Esto nos muestra que las MYPE tienen un nivel de productividad significativamente menor que el de las empresas grandes.¹¹

Para seguir con esta investigación en el siguiente capítulo se presenta el Marco Teórico que respalda la idea de que el uso de Internet puede mejorar la productividad de los trabajadores y, por ende, de las MYPE.

¹¹ Se estima que, en promedio, una MYPE tiene solo el 5% de la productividad de una de las grandes empresas.

CAPÍTULO 2

2. Marco Teórico

El presente capítulo se sub-divide en tres partes: En la sección 2.1 se presenta la teoría económica sobre el efecto de la productividad en el desarrollo, el crecimiento, y en general, el bienestar de la economía.

En la sección 2.2 se revisa cómo la ciencia económica ha estudiado el efecto de las TIC sobre la economía, desde los primeros argumentos de este efecto así hasta los principales cuestionamientos a dicha teoría.

Finalmente, en la sección 2.3 se incluye los principales argumentos teóricos con los que se plantea la existencia de un impacto positivo de uso de las TIC en la economía.

Antes de continuar, es necesario aclarar que a lo largo del capítulo se hablará principalmente de los efectos del mayor acceso a la información. Esto, sin embargo, debe entenderse de manera abstracta, de tal forma que ambos beneficios de las TIC: el acceso a nueva Información y las nuevas formas de comunicación sean incluidos dentro de un mismo concepto.

2.1 Efecto de la Productividad en el Desarrollo

A lo largo del estudio del desarrollo y el crecimiento de las naciones, diversos autores han señalado la importancia de la productividad en el desarrollo de un país. Entre los principales mencionaremos a Krugman (1997), Porter (1998) y Aghion y Howitt (1998).

Estos autores señalan que, en el largo plazo, cuando los factores capital y trabajo han alcanzado su máxima eficiencia y el aumento en el uso de estos factores sólo incrementa el producto en la misma medida lo que cuesta contratar o alquilar dichos factores, se deben dar incrementos en la eficiencia en el manejo de estos recursos para poder mantener el crecimiento económico; es decir, se debe obtener mejoras en la productividad.

Krugman (1997), en su “Nueva Teoría del Comercio Internacional” señala que aquellos países que usen ventajas locales para lograr economías de escala para mejorar su productividad tendrán un crecimiento sostenido.

Aghion y Howitt (1998), por su parte, señalan que los cambios tecnológicos, innovaciones o las nuevas formas de capital son capaces de

aumentar la tasa de crecimiento de un país de manera sostenida y que estas mejoras no tienen que ser exógenas sino que pueden provenir de elecciones de las empresas de invertir en Innovación y Desarrollo (I&D).

Porter (1990) señala que la competitividad de las empresas es el principal componente de la ventaja competitiva de los países. Así, menciona que mientras existan empresas que sean más eficientes, productivas, adaptables al cambio e innovadoras las naciones obtendrán una ventaja competitiva en el comercio internacional.

2.2 Orígenes del Estudio de las TIC y su efecto en la Economía

Machlup (1962) y Bell (1974) observaron en Estados Unidos un creciente traslado de la mano de obra de los sectores productivos tradicionales hacia los sectores “productores de conocimiento” (o intensivos en el uso de información), el autor los denomina: “trabajadores de la información” y señala que en el futuro próximo la información será el principal activo de las empresas

Ambos estudios impulsaron una corriente de estudio hacia el análisis de la composición de la mano de obra de distintos países, haciendo especial énfasis en estimar el número de “trabajadores de la información”. Al respecto, recientemente Katz (2009) ha señalado que mientras mayor es el número de trabajadores de la información en un país se observa un mejor y mayor uso de la información y más rápidas y eficientes comunicaciones y que, como consecuencia de estos dos, en dicho país existen mejores condiciones para aumentar la productividad de las empresas.

No obstante, poco después del inicio de estas teorías surgieron las primeras críticas a la idea de que las TIC tengan algún efecto sobre la productividad. La principal fue la planteada por Solow (1987) y, fue denominada como la “paradoja de Solow”.¹²

Estas críticas han sido ampliamente analizadas y actualmente existe un mayor consenso sobre el efecto de las TIC en la productividad y se considera que una de las principales causas de la observación de dicha paradoja era la falta de información de buena calidad sobre el uso de las TIC y el problema de manejar información a nivel agregado.¹³ El siguiente sub-capítulo presenta lo que estudios teóricos previos han señalado como los canales causales a través de los cuales el uso de las TIC afecta a la productividad.

2.3 Canales causales del efecto de las TIC en la economía

Katz (2009) señala que existen tres niveles en los efectos de las TIC en la economía. El primero, y más básico, es el nivel de nivel de las firmas, quienes deciden si adoptan o no las TIC con el fin de ganar competitividad frente su competencia.

¹² La paradoja consistía en la observación de que, pese a que se vivía en un contexto de elevada adopción de estas tecnologías, se veía, a su vez, un nulo o escaso incremento en la productividad.

¹³ Una revisión exhaustiva al respecto de este debate se realiza en Billón, Lera y Ortiz (2007) donde se discuten todos los trabajos relacionados y se llega a la conclusión que si bien en un inicio no habían evidencias del efecto de las TIC, en la actualidad dichos efectos son visibles y cuantificables.

El segundo y tercer nivel son el nivel industrial y nacional, respectivamente, que son aquellos donde la tecnología se generaliza en una industria o sector de tal manera que su uso se vuelve parte natural de la economía. El efecto a estos niveles, no obstante, se cumplirían principalmente, según el autor, en el contexto de los países desarrollados. La figura A.7.1 en el Anexo 7 presenta un esquema que sintetiza estos tres niveles del efecto de las TIC.

Por otra parte, Katz (2009) identifica canales por los cuales las TIC tienen efecto directo en la productividad a nivel nacional y cómo esta se vincula con el crecimiento y desarrollo del mismo. Esto se presenta en la figura A.7.2, en el Anexo 7.¹⁴

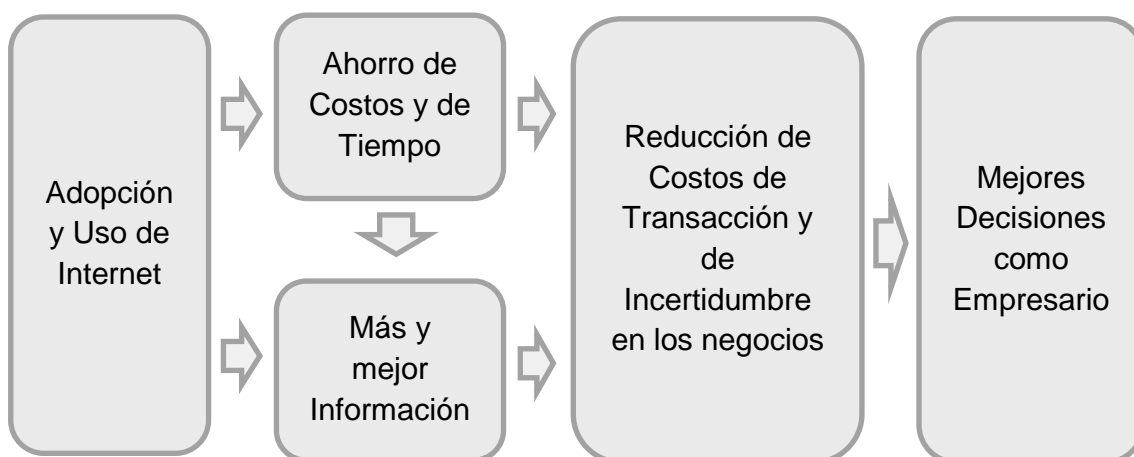
Según dicha figura, existe un proceso de bicausalidad entre el crecimiento y el uso de las TIC, no obstante, esto es comprensible a nivel macroeconómico dado que, al observar la misma relación en términos microeconómicos la relación entre de la adopción de las TIC y la productividad sí tiene una interpretación causal pues es improbable que el incremento de la productividad de la firma esté causando un incremento en crecimiento del país.

¹⁴ Una importante observación que se extrae de dicha figura es que el origen del uso de TIC es el mayor grado de especialización de la mano de obra en “trabajadores de la información”, tal como se señaló anteriormente estos trabajadores son los que se especializan en el manejo de información. El mayor crecimiento económico incrementa la utilidad de la información en la economía lo que tendrá como consecuencia un aumento en la importancia relativa de estos trabajadores dentro de la empresa y de la economía.

También se observa que, posteriormente, dicho aumento de “trabajadores de la información” incrementará la adopción de estas tecnologías, lo que llevará a un nuevo incremento en la productividad de las empresas, que a su vez, como un agregado, llevará a un mayor crecimiento y desarrollo económico del país (ocasionando que se repita el ciclo). Es decir, el desarrollo del país y el incremento del uso de las TIC es un proceso bicausal.

En la figura 2.1 se indica el canal a través del cual se da el efecto desde un punto de vista microeconómico. Gi-Soon (2005), autor de dicha figura, afirma que el uso de Internet mejora la toma de decisiones de los empresarios al permitirles ahorrar costos y tiempo de búsqueda de información y comunicación. Esto, a la vez, les otorga más y mejor información que los lleva a reducir sus costos de transacción y de incertidumbre, lo que tiene como resultado que el empresario tome decisiones mejor informadas y de manera más rápida.¹⁵

Esquema 2.1 – Efecto del uso de Internet en la toma de decisiones



Fuente: Gi-Soon (2005)

Elaboración: Propia

A partir de este respaldo teórico es posible plantear la hipótesis del trabajo de manera más directa. Esta se presenta en el siguiente capítulo.

¹⁵ Otros autores han obtenido conclusiones similares desde la teoría microeconómica, vinculándola, en particular, con la mentalidad de las MYPE. Aker (2008) y Jensen (2007) plantean que las principales ventajas de las TIC es que facilitan pequeñas decisiones que son cruciales para los pequeños empresarios. Argumentan, además, que la mayor información les permite elegir mejor los mercados a los cuales dirigir su producción.

CAPÍTULO 3

3. Hipótesis y Objetivos de la Investigación

De acuerdo al Marco Teórico, se observa que un incremento en el uso de internet por parte del empresario esta correlacionado con un incremento en la productividad de su empresa.

Este efecto se debe, principalmente, a que el uso de Internet posibilita el acceso a mejores fuentes de información y comunicaciones, lo cual le permite reducir costos de transacción (principalmente, costos de búsqueda de información) y, a la vez, permite reducir la incertidumbre en la toma de sus decisiones (al reducir asimetrías de información), lo que permite al empresario tomar mejores decisiones y, como consecuencia natural de esto, mejorar la productividad de su empresa.

Por otra parte, el Internet también facilita las comunicaciones entre los miembros de la empresa, así como con sus proveedores y sus clientes. Esto,

también, le permite reducir sus costos de transacción (principalmente los costos de coordinación con clientes, socios y proveedores) y le ayuda a reducir la incertidumbre de sus decisiones, dado que la comunicación reduce los riesgos de estar cometiendo algún error.

Por otra parte, tal como se observó en el capítulo anterior,¹⁶ la relación entre el nivel de adopción de Internet dentro de un país y el nivel de crecimiento del mismo tienen una relación bicausal,¹⁷ sin embargo, un incremento del uso de Internet de un empresario sólo afectará a la productividad de su empresa, no al crecimiento económico del país.

Por ello, el objetivo de la investigación y la hipótesis del presente trabajo se puede resumir en:

Objetivo de la Investigación	Demostrar que existe una relación causal entre un incremento del uso de Internet por parte del empresario en la productividad de sus empresas.
-------------------------------------	--

¹⁶ Es decir, que el incremento de cualquiera de las dos variables tiene un efecto sobre la otra y este incremento, a su vez, llevará a un incremento en la otra. En particular, es recomendable observar el gráfico A.7.2 donde Katz (2009) esquematiza esta relación bicausal.

¹⁷ Este problema es abordado directamente por Roller y Waverman (2001) y Waverman *et al* (2005) quienes utilizan un modelo de ecuaciones simultáneas para solucionar el problema de la bicausalidad.

Hipótesis:

Un mayor uso de Internet por parte del empresario MYPE tiene un efecto positivo sobre la productividad laboral de su empresa al permitirle acceder a mayores y mejores fuentes de información y comunicaciones.

A partir de esta hipótesis se evaluará la relación que existe entre ambas variables descontando (o controlando) el efecto de variables co-variadas que la literatura teórica y empírica identifican como aquellas que podrían estar afectando tanto a la productividad de las empresas y a la decisión de adoptar Internet por parte del empresario. Dentro de estas variables se considera a la experiencia, el sector económico, el capital fijo y el capital humano, entre otras. La idea es “aislar” el efecto del uso de Internet de los demás sobre la productividad.

El siguiente capítulo presenta los estudios empíricos que han abordado el problema en el Perú y en el resto del mundo. Posteriormente, el capítulo 5 presentará el modelo empírico que nos permitirá probar la hipótesis del trabajo de manera cuantitativa.

CAPÍTULO 4

4. Revisión de la Literatura Empírica

En la sección 4.1 se presentan los trabajos previos que han estudiado cómo el aprovechamiento de las TIC, y en especial del Internet, puede mejorar la productividad de las firmas.¹⁸ Finalmente, la sección 4.2 planteará un balance de lo que se ha avanzado respecto a este tema de estudio e identificará, a su vez, los vacíos en la literatura en los que el presente trabajo busca aportar.

4.1 Las TIC y la productividad de las MYPE

En este sub-capítulo se presentan los estudios más recientes o los más citados (principalmente para el grupo de investigaciones fuera del Perú) con el

¹⁸ Cabe resaltar que en la revisión de la literatura no sólo se revisará los trabajos con MYPE sino también con Pequeñas y Medianas Empresas (PYME) pues la distinción entre ambas es aún muy difusa y no es homogénea en los distintos estudios.

fin de evitar hacer una revisión muy extensa. Se excluirá de esta revisión los estudios que analicen el efecto en las MYPE de países desarrollados pues no son comparables con las MYPE de los países en vías de desarrollo y se excluye, además, los estudios que no tomen en cuenta, directamente, el efecto sobre las pequeñas empresas.

Asimismo, a raíz de que el presente estudio tiene una naturaleza cuantitativa se descartan de la revisión aquellos estudios que utilicen únicamente un enfoque cualitativo.

Por otro lado, se presentan únicamente aquellos estudios que consideran dentro del grupo de las TIC a analizar al Internet, esto a pesar de la abundante literatura al respecto del uso de los móviles.¹⁹ Esta restricción se considera necesaria en la medida que existen diferencias importantes entre estas tecnologías sobre las formas en que afectan la productividad.

Siguiendo dichos criterios, el sub-capítulo se divide de la siguiente forma: En la sección 4.1.1 se presentan algunas aproximaciones al tema en el Perú. En la sección 4.1.2 se realiza un análisis similar para los estudios en otros países.

4.1.1 Aproximaciones a la relación entre Internet y productividad en Perú

En Perú se han realizado pocos estudios respecto a la relación entre el uso de Internet y la productividad de las MYPE. Además, los estudios que abordan

¹⁹ Referencias importantes son: Aker (2008), Jensen (2007) y Muto y Yamano (2009). Para el caso de Latinoamérica la referencia reciente más importante es Fernández-Ardèvol, Galperin y Castells (2011)

el tema lo hacen desde aproximaciones a variables que miden la productividad de manera indirecta (tales como el ingreso del hogar o el salario), utilizan muestras pequeñas de las MYPE o realizan sólo estudios exploratorios al respecto.²⁰

Rodríguez (2008),²¹ Tello (2011),²² De los Ríos (2010)²³ y Medina y Fernández (2011)²⁴ son las últimas investigaciones que se han realizado en el Perú respecto al efecto del uso de Internet en variables relacionadas a la productividad tales como los ingresos, los salarios y la rentabilidad.

Si bien todos estos trabajos encuentran un efecto positivo y significativo, sus principales limitaciones son que las variables que utilizan sólo capturan la productividad de forma indirecta. O si lo hacen, como en el caso de Tello (2011), la muestra utilizada no incluye a las MYPE de manera importante.

Otra limitación en los cuatro estudios mencionados es que la variable de uso de Internet que emplean no distingue entre que tipos de uso están haciendo. Es decir, no toma en cuenta las potenciales diferencias que puede tener el efecto de usar el Internet para distintas aplicaciones. Esto limita la capacidad de estos estudios de capturar el efecto de este servicio.

²⁰ Es importante resaltar, sin embargo, que la mayoría de estos estudios utiliza la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) para sus estudios debido a las ventajas que representa ser la única encuesta representativa a nivel de país.

²¹ Utiliza información de los salarios de los trabajadores en el año 2007.

²² El autor utiliza una muestra de 339 empresas manufactureras en el año 2005.

²³ Quien utiliza una muestra de hogares para los años 2007-2009.

²⁴ Utiliza una muestra de hogares entre el 2002 y 2006.

Kuramoto (2007), Agüero y Pérez (2010) y Proexpansión (2005)²⁵ realizaron estudios exploratorios respecto a la relación entre el uso de Internet y la productividad de las MYPE en el Perú. Kuramoto (2007) señala que incluso el acceso a TIC tradicionales (teléfono, radio, etc.) puede incrementar la productividad de las empresas.

Tanto Kuramoto (2007) como Agüero y Pérez (2010) señalan que existe una brecha de uso de Internet ocasionado por el tamaño de las mismas. Proexpansión (2005), por su parte, encuentra que lo más importante para incrementar el uso de Internet dentro de los empresarios MYPE es la sofisticación de la demanda de TIC por medio de capacitaciones.

Otros estudios que respaldan la hipótesis de que existe una diferencia en los niveles de adopción por tamaño de empresa son: Durand (2005) y Gutiérrez y Gamboa (2008).²⁶

No obstante, la principal limitación de ambas investigaciones es que, si bien aportan elementos para la comprensión del efecto del Internet en la productividad, no abordan el tema directamente y sus aportes sirven para presentar el grado de avance que existe en el Perú respecto al uso de internet.

²⁵ Kuramoto (2007) utiliza información cuantitativa y cualitativa de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYME). Enfoca su análisis en las zonas urbano-marginal en Lima Metropolitana. Agüero y Pérez (2010) presentan la situación de uso y acceso de Internet de las microempresas y trabajadores independientes en el año 2009. Proexpansión (2005) implementa una encuesta a las MYPE para conocer sus necesidades de uso de Internet. La muestra es representativa a nivel de Lima Metropolitana.

²⁶ Durand (2005) analiza la situación de las dos aglomeraciones de pequeños productores más importantes en Perú: Gamarra (sector textil) y el Parque de Villa el Salvador (carpintería). Gutiérrez y Gamboa (2008) analizan la situación de los hogares en los países de Perú, México y Colombia.

4.1.2. Aproximaciones en otros países en vías de desarrollo

Si bien en otros países en vías de desarrollo se encuentran avances respecto al efecto del Internet en la productividad de las MYPE, es importante señalar que las características de estas empresas estudiadas en estos países pueden tener diferencias significativas con el objeto de estudio de esta investigación.²⁷

Esselaar *et al* (2007),²⁸ Chowdhury y Wolf (2003)²⁹ y Amorós *et al* (2007)³⁰ han estudiado, mediante diversas estrategias, el efecto del uso de Internet en la productividad de las MYPE. Amorós, *et al*, en particular, encuentra efecto no en la productividad pero sí en el tamaño de la empresa.

Tanto Esselaar *et al* (2007), y Chowdhury y Wolf (2003) centran sus análisis en el contexto africano y tienen resultados mixtos sobre el efecto de las TIC. Así, Chowdhury y Wolf (2003) encuentran que el uso de las TIC no tiene efecto en la rentabilidad de la empresa y tiene un efecto negativo en la productividad. Aunque señalan que quizás esto se deba a que los efectos del uso de estas tecnologías se vea en períodos futuros. Esselaar *et al* (2007) quien encuentra un efecto positivo del uso de las TIC, señala que los

²⁷ Al igual que en la sección anterior, para esta revisión se excluyeron los estudios que no utilicen una base cuantitativa para sus estudios y los estudios que no aborden directamente el efecto dentro de las pequeñas empresas (sin incluir, claro está, a los estudios realizados en países desarrollados pues el contexto es claramente diferente).

²⁸ El trabajo realiza un estudio para 13 países africanos para el año 2006.

²⁹ El estudio se hace para tres países de África Oriental: Kenia, Tanzania y Uganda.

³⁰ Los autores enfocan su estudio en las MYPE de México.

resultados negativos encontrados por Chodwhury y Wolf (2003) se deben a malas mediciones de las características de las MYPE.

Si bien pareciera que la literatura al respecto del rol del Internet en la productividad de las MYPE es un campo de estudio poco desarrollado, esto puede deberse (como lo señala Esselaar *et al*, 2007) a la falta de datos de buena calidad respecto a la productividad de las MYPE y al interés que se ha dado en priorizar el estudio de los determinantes del uso de Internet por parte de las MYPE.³¹

Respecto a estos estudios, el trabajo más relevante para el caso de las MYPE en Latinoamérica es el de Monge *et al* (2005), quienes afrontan el tema de los determinantes de la adopción de Internet en las pequeñas empresas.³² Dicho estudio es el primero en aplicar un "Índice de Adopción"³³ para el contexto de un país en vías de desarrollo. Esto permite medir la adopción de una manera más eficiente desde que toma en cuenta las distintas aplicaciones que se puede hacer con dicha tecnología. No obstante, esta investigación no estima el efecto de esta adopción en la productividad de las firmas.

³¹ Ejemplos de estos estudios se pueden ver en: Monge *et al* (2005); Lucchetti y Sterlacchini (2004); Papastathopoulos *et al* (2010); Corrocher y Fontana (2006); Skoko *et al* (2006); Lefebvre y Lefebvre (1996),

³² Existen estudios que investigan los determinantes de la adopción de Internet en los hogares pero no se incluyen directamente al estudio pues no constituyen una misma unidad de medida y además pueden existir diferencias sustanciales de dicha adopción entre las empresas y los hogares. No obstante para tener acceso a dicha literatura ver: Grazzi (2011) y Navarro y Sánchez (2011).

³³ El cual se basa en el trabajo previo de Lefebvre y Lefebvre (1996).

El siguiente sub-capítulo, resume lo aprendido a lo largo del presente sub-capítulo y señala los aporte principales que se hará en esta investigación respecto a lo avanzado previamente.

4.2 Balance de la literatura

Los trabajos presentados muestran que aún no se ha realizado en Perú (y en general en los países incluidos en la revisión) una medición del efecto del uso de Internet en las MYPE teniendo en cuenta una diferenciación de los usos de esta tecnología.

La carencia de estas investigaciones se basa, en primer lugar, en la falta de información de buena calidad y representativa de la productividad de las MYPE y, en segundo lugar, en la falta de información que señale qué aplicaciones de Internet está utilizando para obtener mediciones confiables del efecto de su uso.

Este vacío es especialmente importante en el caso peruano donde las aproximaciones que se han realizado para medir el efecto del Internet se han centrado en los ingresos del hogar o los ingresos salariales que representan variables aproximadas (y ruidosas) de la productividad.

Asimismo, para el caso peruano no hay evidencia directa de algún efecto positivo o negativo del uso de Internet en la productividad de las MYPE.³⁴ Los

³⁴ Aunque es importante resaltar que para el caso peruano si existen investigaciones que estudian los determinantes de la productividad de las MYPE. Tales como Chacaltana y Yamada (2009), Rodríguez y Tello (2009), Yamada (2009) y Chacaltana (2005)

últimos estudios que han abordado el tema lo han hecho en una forma exploratoria.

Por otra parte, en ninguno de los estudios previos que han abordado esta relación se ha tenido especial consideración en las distintas aplicaciones que se puede realizar con el Internet, con excepción de aquellos estudios que abordaron la adopción de tecnologías (sin embargo, estos trabajos no estiman el efecto del uso en la productividad).

Finalmente, otra de las principales carencias observadas en la literatura es la falta de un análisis de causalidad en la estimación de los resultados. Es decir, la mayor parte de los estudios no muestran mayores preocupaciones respecto a los potenciales problemas de endogeneidad que puede existir en esta relación.

El siguiente capítulo presentará la metodología y los datos con los cuales se busca probar, para el caso de las MYPE peruanas, la hipótesis de que el uso de Internet mejora la productividad de las empresas y aportar a completar los vacíos identificados en esta revisión.

CAPÍTULO 5

5. Análisis de Causalidad, Fuente de datos y Metodología Empírica

El presente capítulo se divide en tres partes: el sub-capítulo 5.1 presenta la relación a probar y discute cómo estos resultados pueden ser considerados como de causa-efecto. El sub-capítulo 5.2 presenta la fuente de datos del trabajo. El sub-capítulo 5.3 ahondará en la estrategia econométrica a utilizar así como en las variables que se incluirá en el modelo. Finalmente, el sub-capítulo 5.4 resume el modelo empírico a utilizar.

5.1 Uso de Internet y productividad. Un análisis de causalidad

La ecuación (1) resume la relación que se busca probar en este trabajo presentada en el capítulo 3:

$$(1) \text{ Productividad} = f(\text{Uso de Internet} \mid \text{Variables co-variadas}) + \text{error}$$

En esta ecuación se tienen cuatro elementos importantes para el correcto planteamiento del modelo. Ellos son:

- i) La variable dependiente es la “Productividad” (de la MYPE)
- ii) El “uso de Internet” (por parte del empresario), que es la variable cuyo efecto tratamos de medir.
- iii) El grupo de variables co-variadas (también conocidas como variables control) que son aquellas que se incluyen en el modelo para obtener una mejor medición de efecto de la variable de tratamiento, pero sus coeficientes de correlación no son importantes para probar la hipótesis.
- iv) El ruido blanco o “término de error”.

5.1.1 Modelo de Causalidad de Roy-Rubin-Holland

Dado que el presente trabajo busca encontrar una relación de causa-efecto se ha elegido el “Enfoque de los Resultados Potenciales” o modelo de “Causalidad de Roy-Rubin-Holland”.³⁵

Como señala García (2010), en este modelo: “Se trata de aislar el efecto de la variable x (o independiente) sobre la variable y (o dependiente) manteniendo cualquier otro factor que afecte a y de manera “controlada”; y para ello se observan los resultados potenciales de y ante diferentes valores hipotéticos de x. Tal estudio de valores potenciales implica un avance en términos metodológicos y a su vez implica mayores desafíos en términos estadísticos

³⁵ Ver: Roy (1951); Rubin (1974); Holland (1986).

debido a que algunos de los resultados potenciales podrían ser no observables.”³⁶

Dicho enfoque consiste en encontrar un vínculo causal entre la mayor adopción del Internet por parte de la empresa (en concreto, del microempresario) y una mayor productividad.³⁷

El principal aporte a la investigación en economía del enfoque de los Resultados Potenciales está en que con éste se busca encontrar relaciones de causalidad mediante el uso de criterios de comparación estadística fundamentales. En palabras más simples, aplicado a este caso en particular, es hacer la pregunta: ¿Cuál habría sido la productividad si el empresario hubiera usado Internet? (en caso no lo hubiese hecho), y viceversa.

El “tratamiento”, en este caso, el uso de Internet por parte del empresario, debe ser asignado aleatoriamente, es decir, debe aproximarse, en la medida de lo posible, a un experimento. Naturalmente esto es prácticamente imposible, pero esto no impide que se pueda encontrar un grupo de individuos que no haya recibido el “tratamiento” y que, por sus características socioeconómicas, sea comparable al grupo de individuos que sí haya recibido el “tratamiento”. Si no existe diferencia estadística entre ambos grupos, entonces la diferencia que se obtenga en el “resultado” (es decir, en la productividad) se puede atribuir como el efecto promedio de la variable tratamiento.

³⁶ García (2010), pp. 8.

³⁷ Para un mayor detalle sobre la naturaleza de este modelo ver el capítulo introductorio de Angrist y Pischke (2009), cuya nomenclatura es utilizada para el presente trabajo. Cabe señalar, además, que este enfoque es usualmente aplicado para mediciones de impacto de programas sociales o en las aplicaciones de la economía experimental.

La principal razón por la cual se toma este tipo de enfoque es que permite tratar directamente el problema de la probable endogeneidad que existe entre la variable productividad y el uso de Internet. Podría darse, por ejemplo, el escenario donde un aumento de la productividad se deba a factores no observables y que este aumento, a su vez, afecte al nivel de adopción de Internet.

Así, por ejemplo, un tipo de problema que se busca evitar es que una tercera variable “Z” fuese la que origine el cambio en la adopción y además afecte, simultáneamente, a la productividad. Esto ocasionaría que la relación observada entre estas variables esté sesgada pues se estaría capturando el efecto de Z y no el efecto del uso de Internet.

Esto es particularmente importante dado que la productividad es una variable que depende de la variable no observable “habilidad” (cuyo efecto ha sido ampliamente estudiado en la literatura empírica y se conoce como “ability bias”). Es decir, existe un sesgo positivo hacia la adopción de internet y en la productividad de aquellas personas que son más “hábiles” o “inteligentes”.³⁸ Este sesgo es imposible de controlar con otras variables en el modelo pues esta es no-observable. Al estimar el efecto del uso de Internet sobre la productividad sin controlar por la habilidad se podría estar sobre-estimando en gran medida el efecto del uso de Internet.

³⁸ Aunque el término habilidad tiene múltiples interpretaciones, se puede decir que las personas “hábiles” tienen ventajas de aprendizaje de nuevas tecnologías, sienten mayor curiosidad por aprenderlas o identifican de manera más rápida las ventajas competitivas de adoptarlas y, por otra parte, estas personas son, además, las más productivas.

5.1.1 Estrategia Econométrica

Tal como se mencionó en la sección anterior, es necesario hacer frente al problema de endogeneidad por lo que se ha elegido trabajar con la metodología de Primeras Diferencias (PD).³⁹ Esto debido a que la habilidad es una característica individual que no cambia en el tiempo. Al aplicar esta metodología se evita que el modelo contenga el mencionado sesgo de la habilidad y se obtiene un estimador consistente.⁴⁰

A continuación se presenta cómo este problema afecta a la estimación a un modelo de regresión lineal simple: En la ecuación (2) se presenta la relación utilizando un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) o Generalizados (MCG).

$$(2) \quad y_{it} = \alpha + \lambda_t' \gamma + X_{it}' \beta + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

Donde y_{it} es la productividad de la empresa del individuo “ i ” en el período “ t ”, α es la constante del modelo, λ_t es un vector que representa el efecto fijo en el tiempo entre los individuos. El vector “ γ ” contiene los coeficientes del vector λ_t y representa el efecto del cambio de período (efectos fijos en el tiempo).

³⁹ En la estimación se incluirá la matriz de varianzas y covarianzas a la versión de White para tener estimadores consistentes frente al problema de heterocedasticidad (White, 1980).

⁴⁰ Existen otro posible problema de endogeneidad. Este problema se conoce como “causalidad simultánea” o “bicausalidad”. Es decir, que se den ambos efectos causales en un mismo momento. La única forma de afrontarlos es mediante el uso de algún método experimental o del método de Variables Instrumentales (IV), pero esto requiere la existencia de algún “instrumento” exógeno que “asigne” aleatoriamente el uso de Internet y, de esta forma, el efecto estimado podría saberse en una sola dirección. Lastimosamente para este trabajo no ha sido posible encontrar un instrumento válido ni tampoco se cuenta con los recursos para un diseño experimental confiable. Por otra parte, diversos autores señalan que cuando no se tiene un instrumento válido es preferible no usar IV (ver: Angrist y Pischke, 2009 y Murray, 2006).

X_{it} es la matriz de “variables control” del modelo (tales como el nivel educativo del empresario y de los trabajadores, el número de mano de obra asalariada, la edad, etc.), el vector β contiene los coeficientes para dicha matriz. Finalmente, el “ruido blanco” representado por la variable ε_{it} .

Es importante notar el elemento μ_i , pues representa el vector de efectos fijos o de heterogeneidad individual “no observable” y que, además, es constante en el tiempo para cada individuo “ i ” (un ejemplo de este tipo de efectos fijos es lo que se conoce como la “habilidad innata” de los individuos). Dado que μ_i es “no-observable” y tiene relación con la variable resultado, las estimaciones obtenidas contendrán un sesgo pues el término de error del modelo que observamos comprendería ambas partes. Esto se presenta en la ecuación (3):

$$(3) \quad u_{it} = \mu_i + \varepsilon_{it}$$

Entonces, la ecuación que se estimaría sería (basada en las variables observables), en cambio la que se presenta en la ecuación (4):

$$(4) \quad y_{it} = \alpha + \lambda_t' \gamma + X_{it}' \beta + u_{it}$$

Donde se rompería el supuesto fundamental de que los errores no estén correlacionados con la variable resultado lo que, según Angrist y Pischke (2009, cap.2), llevaría a la estimación de coeficientes sesgada e inconsistente.

Como se mencionó líneas arriba, para solucionar este problema se plantea usar la diferencia entre dos períodos en el tiempo (aprovechando la

característica de este vector de ser invariable en el tiempo) de tal forma que el resultado sea independiente de estos efectos fijos no observables.⁴¹

Así, el modelo en diferencias vendría a estar representado por la ecuación (3):

$$(5) \Delta y_{i,t,t-1} = \beta_0 + \Delta X_{i,t,t-1}' \beta_1 + X_{i,t-1}' \beta_2 + y_{i,t-1}' \eta + \Delta \varepsilon_{i,t,t-1}$$

Donde $\Delta X_{i,t,t-1}$ representa la matriz que contiene las variaciones en la adopción de Internet por parte de los empresarios y el resto de las variables de control. La matriz $X_{i,t-1}$ representa los valores rezagados de dicha matriz, es decir, el período original con el que se hace la diferencia. El vector $y_{i,t-1}$ contiene los valores de la variable dependiente en el período previo a la diferencia, también con el fin de controlar por efectos diferenciados dependiendo del lugar en que se encuentre el valor de la variable dependiente en el período inicial. El coeficiente η es el estimador del efecto de tener diferentes niveles iniciales de productividad en la variación futura de la productividad.

Se debe observar, en particular, que el modelo ha excluido los efectos fijos no observables. Con lo cual es posible estimar el efecto causal de una variación de la adopción de Internet en la variación en la productividad controlando por los demás factores explicativos contenidos en las matrices $\Delta X_{i,t,t-1}$, X_{it} y en el vector $y_{i,t-1}$.

En el siguiente sub-capítulo se explica la fuente de datos a utilizar y las variables elegidas de dicha base para el modelo empírico.

⁴¹ Es importante notar que se incluye, además, los niveles de las variables en el período anterior puesto que, según Wooldridge (2002, cap. 10, pp.284), en caso la diferencia esté relacionada con valores rezagados es recomendable incluirlos en la regresión.

5.2 Fuente de datos

5.2.1 Presentación

Los datos utilizados para el presente estudio provienen de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) del período 2007-2010. En dicha encuesta se tiene información relevante al rubro económico de la MYPE como, por ejemplo: la edad de la empresa, la cantidad de trabajadores, el nivel de preparación de los mismos, su experiencia y a los gastos de la empresa, entre otras.

Dicha encuesta también contiene información sobre el uso de Internet del empresario (o el dueño de la MYPE) y, además, características socio-económicas de dicho empresario. Posteriormente en el sub-capítulo 5.3 se presenta la lista completa de las variables utilizadas en el modelo.

5.2.2 Estructura de la Base de Datos

Como se mencionó anteriormente, la base de datos del trabajo es la ENAH, la cual es una encuesta de corte transversal pero que tiene una sub-muestra que es panel de datos. La muestra original de corte transversal está compuesta por 11211 observaciones en el 2007, 11047 en el 2008, 11383 en el 2009 y 11378 en el año 2010.⁴²

Dentro del total se tiene 1994 observaciones de tipo panel para el intervalo de años 2007-2008, 1920 para el intervalo 2008-2009 y, finalmente, 2020 para el intervalo 2009-2010. Al utilizar estos tres intervalos como un pseudo-panel

⁴² Cabe mencionar que, para el presente trabajo, se utilizará únicamente a aquellos microempresarios que señalen que esta empresa es su actividad principal. Esto debido a que aquellos que la tienen como actividad secundaria no son comparables como aquellos que, en cierta forma, basan su principal fuente de ingresos en esta actividad.

de diferencias contamos, en total, con 5920 observaciones formadas con 8653 observaciones de corte transversal (es decir, aproximadamente el 19 por ciento de la muestra original).⁴³

El siguiente capítulo presenta las variables a incluir en el modelo empírico y se presenta, además, un resumen del modelo econométrico.⁴⁴

5.3 Variables del Modelo Empírico

5.3.1 Variables

La relación que se busca probar en esta investigación se resume en la ecuación (1).

(1) Productividad= f (Uso de Internet | Variables co-variadas) + error

Las variables de esta ecuación se pueden dividir en tres tipos más un término de error. Las variables son: la de resultado o dependiente (en este caso la “productividad”, las variables de control y la variable de interés o de tratamiento (en este caso el uso de internet). Las siguientes secciones detallan qué información específica contiene cada una de estas variables.

⁴³ Existen, a su vez, muestras de paneles de mayor cantidad de años pero menor cantidad de observaciones. Por ejemplo, una muestra aún menor con observaciones que representan un panel para los cuatro años. Esta muestra tenía un aproximado de 500 observaciones. Se prefirió, como es lógico, sacrificar la cantidad de años del panel a cambio de la cantidad de observaciones de corte transversal.

⁴⁴ Es importante señalar que, frente al potencial problema de atrición, se realizó la metodología de Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG) entre ambas muestras (la original y la de tipo panel) y se observaron resultados similares, Por ello es posible afirmar que no existe diferencia importante entre ambas muestras. Es decir, que la muestra en diferencias (la más pequeña) sea representativa de la muestra original.

5.3.1 Variable de resultado

Lastimosamente, no es posible observar la productividad de los trabajadores de la empresa y, además, esta es complicada (sino imposible) de calcular directamente.⁴⁵ Para el presente trabajo se medirá con la variable proxy: valor agregado por hora-trabajada promedio dentro de la empresa, que

denotaremos como: $\frac{VA}{H_{it}}$

Donde VA es el valor agregado total (en la que se considera tanto la producción destinada a consumo propio como a ventas) y H es el total de horas trabajadas dentro de la empresa del empresario “ j ” en el año “ t ”. Usaremos esta variable como un valor aproximado de la productividad por trabajador, sin embargo, para evitar que los resultados puedan ser sesgados en alguna medida por el uso de esta variable proxy, se usarán otras 2 variables⁴⁶ para poner a prueba la robustez de los resultados.

5.3.2 Variables control

Dentro del grupo de variables control, subdividiremos este grupo en cuatro partes: Z_{it} , W_{it} , γ_t y δ_{it} .

⁴⁵ La productividad es una variable no-observable directamente, no es constante en el tiempo y es difícil identificar si la productividad de los trabajadores es una variable homogénea dentro de una empresa y, más aún, fuera de la empresa. Es decir, ¿cómo comparar las productividades de un gerente con las de un obrero? ¿cómo distinguir entre las correlaciones entre productividades dentro de una firma, es decir, como saber si el producto de un trabajador no está, en realidad, afectando a la productividad de otro trabajador? Al comparar el trabajo de los empleados de soporte (tales como los supervisores) ¿cómo saber su productividad si su trabajo es incrementar la productividad del resto de los empleados?

⁴⁶ Las otras variables serán: el valor bruto por hora trabajada (VBPxh) y la rentabilidad total por hora trabajada (RTxht). La elección de este último se debió a que no existieron mayores diferencias entre las otras dos opciones.

La matriz Z_{it} contiene once variables características de la empresa “ i ” para cada período “ t ”. Estas variables son: los salarios pagados a los trabajadores, la experiencia (o antigüedad) de la empresa, el porcentaje⁴⁷ de los trabajadores que son familiares del empresario, el porcentaje de trabajadores no-asalariados, una variable dicotómica señalando si la empresa se encuentra en una localidad urbana o rural,⁴⁸ tres variables dicotómicas señalando en qué sector económico se encuentra la empresa (si es producción, servicios o comercio) y tres variables dicotómicas señalando la escala de la empresa.⁴⁹

La matriz W_{it} contiene nueve variables respecto a las características del empresario dueño de la empresa “ i ” para el período “ t ”. Dentro de esta matriz están:⁵⁰ la educación⁵¹ promedio de los trabajadores,⁵² dicha educación al cuadrado, la experiencia promedio de los trabajadores, dicha experiencia al cuadrado, la edad promedio de la mano de los trabajadores, dicha edad al

⁴⁷ Los porcentajes serán ponderados por la cantidad de horas trabajadas por cada trabajador sobre el total de horas trabajadas dentro de la empresa.

⁴⁸ Para la definición de rural se utilizó un variable dicotómica que toma el valor de 1 cuando es urbano (es decir, si vive en un centro poblado con más o igual de 4000 personas) y 0 cuando es rural (cuando vive en un centro poblado con menos de 4000 habitantes).

⁴⁹ La primera señalará si es trabajador independiente, la segunda si tiene entre uno y cinco trabajadores y, finalmente, la tercera señalará si tiene más de cinco trabajadores.

⁵⁰ Al igual que las variables en porcentajes en la matriz Z_{it} ; variables educación, experiencia, edad y el porcentaje de la mano de obra que es familiar del empresario de la empresa fueron obtenidas con el promedio ponderado por las horas que cada trabajador laboró dentro de la empresa durante la semana pasada.

⁵¹ Medido como los años de escolaridad.

⁵² En el término “trabajadores” se incluyen las horas trabajadas del empresario.

cuadrado, si el empresario es o no jefe del hogar, si es o no emprendedor⁵³ y la lengua materna del empresario.⁵⁴

La matriz γ_t contiene dos variables dicotómicas usadas para distinguir los intervalos de años en el modelo para los tres años de la muestra. Esto sirve para controlar por efectos fijos entre los individuos pero que varían entre años.

La matriz δ_{it} contiene las variables dicotómicas que se utilizaron para distinguir la zona geográfica donde se encontraba la empresa del empresario “ i ” en el período “ t ”. Se crearon siete variables dicotómicas para las ocho posibles respuestas: Costa Norte, Costa Centro, Costa Sur, Sierra Norte, Sierra centro, Sierra Sur, Selva y Lima Metropolitana.⁵⁵

5.3.3 Variable de interés o de tratamiento:

La variable de interés “uso o adopción de Internet” se medirá en este trabajo con el “Índice de Lefebvre y Lefebvre” (ILL) el cual mide el grado de adopción de Internet para cada uno de los empresarios, planteado por Lefebvre y Lefebvre (1996) y aplicado por Monge *et al* (2005).

⁵³ Para esta variable es dicotómica y otorga el valor de “1” aquellos empresarios que mencionaron en la encuesta que iniciaron la empresa debido a que esta es más rentable que un puesto dependiente o que prefieren ser independientes. A las demás respuestas como: falta de oportunidades, obligación, apoyo a un familiar se les asignó “0”. Esta definición nos permitió distinguir entre aquellas microempresas de supervivencia (o no emprendedoras) y las microempresas que sí nacieron como una decisión de conveniencia (es decir, fruto del esfuerzo un empresario emprendedor).

⁵⁴ Medida como una variable dummy que toma el valor de “1” cuando su lengua materna es el español u otra lengua no indígena (es decir, no quechua ni aymara).

⁵⁵ Se prefirió trabajar con este grupo de variables dicotómicas por dominios geográficos y no por regiones políticas pues se consideró que las diferencias por dominios son más importantes que las diferencias por límites políticos regionales para explicar variaciones en la productividad.

A partir de la metodología de Lefebvre y Lefebvre se plantea la ecuación (4) donde se observa que existen ocho aplicaciones de Internet que pueden ser utilizadas por los empresarios. Cada una de estas aplicaciones tiene una ponderación “ p_j ”. Siendo j , la variable que indica qué aplicación se muestra en el ponderador. Este puntaje será mayor para aquellas aplicaciones que sean consideradas de mayor utilidad para mejorar la productividad de las empresas. Así, la variable “ A ” es una variable dicotómica por cada “ j ” aplicación y toma el valor de 1 en caso el microempresario adopte la tecnología y 0 en caso de que no lo haga.

El valor del índice ILL_{it} será la suma de las ocho variables dicotómicas ponderadas por su importancia. Entonces, con dicha definición la fórmula de la variable de tratamiento es:

$$(6) \quad ILL_{it} = \sum p_j \times A_j, \text{ para } j=1,2,\dots,8$$

Si bien esto nos permite simplificar el objeto de análisis. Esto plantea, a su vez, el problema de determinar qué ponderadores utilizar.⁵⁶ Para el presente estudio se utiliza ponderadores *ad hoc*, específicos para este proyecto.

No obstante, si bien esto permite evitar los potenciales problemas provenientes de usar ponderadores pasados que podrían implicar realizar supuestos incorrectos, esto hace necesario que los nuevos ponderadores sean

⁵⁶ Esto es particularmente importante debido a que es poco recomendable utilizar ponderadores de estudios previos (tal como señalan Lefebvre y Lefebvre, 1996 y Monge et al, 2005) pues se corre el riesgo de estar asumiendo que la realidad peruana es similar a la de otros países y, más importante aún, que los ponderadores de aquella época siguen estando vigentes hoy (lo cual es altamente improbable debido al dinamismo del sector).

designados arbitrariamente dado que no existe un trabajo previo que señale cómo atribuir estas ponderaciones para el caso peruano.

Entonces, al designar los ponderadores, necesariamente se está corriendo el riesgo de ser arbitrarios y sesgados a la hora de elegirlos. Por ello se decide realizar encuestas electrónicas a especialistas del sector de las TIC. Los resultados de la estimación de estos ponderadores se presentan en el siguiente capítulo.

5.4 Resumen del modelo empírico y de las variables utilizadas

El modelo empírico de este trabajo puede expresarse formalmente en la ecuación (7), donde α_{ILL}^{PD} es el coeficiente de interés y representa el cambio en la productividad como consecuencia de un cambio en el nivel de adopción de Internet.

$$(7) \left(\Delta \frac{VA}{H} \right)_{i,t,t-1} = \alpha + \Delta ILL_{it}' \alpha_{ILL}^{PD} + \Delta \Phi_{i,t,t-1}' \beta_{\phi} + \Psi_{i0}' \eta_{\psi} + \varepsilon_{it}$$

En esta ecuación, $\Delta \Phi_{i,t,t-1}$ representa una matriz que incluye todas las variaciones en las variables control, mientras Ψ_{i0} contiene todos los controles que son variables rezagadas (rezagos de la variable dependiente, del nivel de adopción previo y rezagos en los controles). Un resumen de lo presentado en este capítulo se presenta en el cuadro A.7.2, en el Anexo 7, donde se detalla cada una de las variables y su nomenclatura en el modelo empírico.⁵⁷

⁵⁷. Por otro lado, en el Anexo 2 se presenta los estadísticos descriptivos de las dos muestras.

CAPÍTULO 6

6. Resultados

En la sección 6.1 se presenta los resultados de las encuestas utilizadas para la estimación del índice de adopción de Internet ILL y algunas observaciones importantes relacionadas a esta variable que nos servirán para poder validar el uso de esta como una variable aproximada del nivel de adopción de Internet.

En la sección 6.2 se discutirán los resultados obtenido en cada una de las muestras y cada una de las metodologías. Finalmente, en la sección 6.3 se discuten las particularidades observadas en los resultados y se realizan pruebas de robustez a los resultados obtenidos.

6.1 Resultados de la estimación de índice de adopción de Internet ILL

Como se mencionó en el Capítulo 5, para el presente trabajo se elaboraron entrevistas a especialistas del sector TIC. Estos resultados son importantes pues esta variable es construida para este estudio y es importante validarla como una correcta aproximación a la variable nivel de adopción de Internet.

Así, este sub-capítulo tiene un doble propósito. En primer lugar se presenta los resultados de las encuestas electrónicas realizadas y, en segundo lugar, se busca mostrar que los resultados de esta variable repliquen lo que la teoría sobre TIC previa ha encontrado. Esto con el fin de validar nuestra variable como un correcto instrumento de investigación.

Durante los meses de Setiembre, Octubre y Noviembre del 2010 se elaboró y envió la encuesta electrónica a, aproximadamente, 40 potenciales encuestados. Para la selección de estos se utilizó la revisión bibliográfica de este estudio (sólo aquellos que tuvieran investigaciones aplicadas sobre TIC que involucraran la experiencia peruana), así como representantes del MTC (el ministerio encargado de la cartera de telecomunicaciones), OSIPTEL (el organismo regulador de telecomunicaciones) y de una empresa consultora en temas vinculados a telecomunicaciones cuyo enfoque fuera, principalmente, económico.

En total se obtuvo respuesta de 10 encuestas,⁵⁸ dentro de los encuestados se encuentran profesionales investigadores del efecto de las TIC en la economía y la sociedad, consultores en telecomunicaciones que asesoran a organismos públicos y privados, y funcionarios del MTC y de OSIPTEL. El resumen de estas encuestas se presenta en el Anexo 3.⁵⁹

⁵⁸ Es importante señalar que este es un número aproximado de encuestas puesto que, al momento de enviar la encuesta a los primeros contactos se pidió que los encuestados difundan la misma entre sus redes profesionales hacia aquellos que consideren podrían aportar al estudio con su experiencia. La cantidad de 40 se estima a partir de consultas directas a los 10 que respondieron la encuesta.

⁵⁹ No obstante, si bien el número de 10 encuestados puede generar cuestionamientos sobre su representatividad. Es importante recordar que la encuesta electrónica se envió a,

El gráfico A.3.1, es un gráfico de cajas (donde se presenta la respuesta máxima, la mínima, la mediana y la media de las respuestas donde podemos ver que las aplicaciones “obtener información” y “comunicarse” son las que los especialistas señalan como las más importantes para mejorar la productividad de las MYPE. Esto es consistente con la literatura teórica y empírica que señala que son estas dos actividades de uso de Internet las que mejor potencial tienen para mejorar la productividad.

Dada la marcada variabilidad de las respuestas, que se puede observar en el gráfico A.3.1 y el cuadro A.3.1 pues se observa que la media está sesgada hacia los valores extremos de la encuesta. Es por esto que se elige trabajar con la mediana.

Así, se elige 6.5 como el ponderador de las aplicaciones de “obtener información” y “comunicarse”, mientras que se elige el ponderador de 5.5 para

aproximadamente, 40 posibles encuestados, pero dada la naturaleza voluntaria de la misma, no fue posible recibir mayor cantidad de respuestas en el tiempo necesario para culminar con el estudio.

Además, con esta encuesta no se buscaba que estas encuestas tuvieran una representatividad del tipo que se requiere para encuestas de hogares sino se buscaba conseguir un mínimo de variabilidad en las respuestas y que se tenga representantes de los sectores público, privado y académico del tema para evitar que los ponderadores asignados contengan algún tipo de sesgo. Naturalmente, se reconoce que los resultados podrían contener algún sesgo pero que este es, muy probablemente, menor al que se tendría en caso se hubiera utilizado ponderadores propios o los ponderadores de estudios previos.

Por otro lado, las ponderaciones tienen un rol secundario pues, sin importar el valor de las ponderaciones, la hipótesis de un efecto positivo se validará con cualquier conjunto de ponderadores que tengan valores superiores a cero. Esto debido a que las correlaciones existirán más allá del valor de los ponderadores. Por lo que, la hipótesis principal no está seriamente afectada por la selección de los ponderadores lo que justifica la no tan exhaustiva construcción de los ponderadores.

Además, una vez calculados los valores de los ponderadores se observó que estos no fueron contradictorios con los ponderadores obtenidos en los trabajos previos de Lefebvre y Lefebvre (1996) y Monge *et al* (2005). Los ponderadores obtenidos en este estudio muestran no ser contradictorios con los obtenidos en ambos estudios.

“realizar operaciones de banca electrónica”. El valor de 5 es elegido para “comprar productos” y “realizar transacciones con organismos gubernamentales”. Para la aplicación de “obtener educación formal” se elige el segundo ponderador más bajo de 4.5. Finalmente, y según lo esperado, para la aplicación de “entretenerse, jugar o escuchar música” se le asigna un ponderador de 2. El cuadro 6.1 resume esta información:

Cuadro 6.1 – Ponderadores del Índice de Adopción

Aplicaciones	Ponderadores Índice ILL (0-35)	Ponderadores del Índice Estandarizados (0 – 100)
Obtener Información	6.5	18.57
Comunicarse (vía e-mail, chat, etc.)	6.5	18.57
Comprar productos o adquirir servicios	5	14.29
Operaciones en banca electrónica y/u otros servicios financieros	5.5	15.71
Obtener educación formal y/o realizar o participar en actividades de capacitación	4.5	12.86
Realizar transacciones con organismos estatales (o interactuar) o autoridades públicas	5	14.29
Entretención (juegos de video, ver películas o escuchar música)	2	5.71
Total	35	100

No obstante, para simplificar la interpretación de los coeficientes estimados en el modelo econométrico, se estandariza los ponderadores obtenidos de tal forma que pertenezcan al intervalo 0 – 100 y no al 0 – 35, que es más complicado de interpretar.

Tal como se señaló al inicio de este sub-capítulo, también se busca mostrar cómo el índice replica lo que la literatura teórica y empírica señala acerca de la

adopción de Internet. Así, los gráficos A.7.2, A.7.3, A.7.4, A.7.5 y A.7.6, en el Anexo 7, presentan la relación que existe entre el índice ILL estimado y las características más importantes de la empresa y de los empresarios. Todos los resultados muestran que esta variable tiene correlaciones consistentes con lo que la teoría y evidencia empírica señalan.⁶⁰

El siguiente sub-capítulo presenta los resultados del modelo econométrico presentado en el capítulo 5.

6.2 Resultados Económicos

Es importante recordar que la ecuación a estimar para este modelo es:

$$\left(\Delta \frac{VA}{H} \right)_{i,t,t-1} = \alpha + \Delta ILL_{it}' \alpha_{ILL}^{PD} + \Delta \Phi_{i,t,t-1}' \beta_{\phi} + \Psi_{i0}' \eta_{\psi} + \varepsilon_{it}$$

El cuadro 6.2 presenta los resultados del modelo de PD. Tal como se señaló anteriormente, las matrices $\Delta \Phi_{i,t,t-1}$ y Ψ_{i0} resumen al total de grupos de variables control de modelo, las cuales son Z_{it} , W_{it} , γ_t y δ_{it} , las cuales fueron presentadas en el capítulo 5.

La primera columna de resultados presenta el valor del coeficiente del efecto de una variación en el uso de Internet por parte del empresario y

⁶⁰ En particular se presenta evidencia que respalda la teoría de que existen “brechas digitales” originadas en diferencias de ubicación geográfica, edad, género, nivel educativo, entre otros (ver la definición A.1.3 en el Anexo 1 para una definición completa de este término).

controlando, además, por las dummies de y_t que controlan por período temporal del pool de datos.

En la segunda sólo se incluyen, además, las variaciones en las variables control de la matriz Z (características de la empresa). La tercera columna presenta los resultados al incluir al modelo de la columna 1, únicamente las variaciones en las variables de la matriz W (características del empresario y de la mano de obra).

La cuarta columna presenta los resultados incluyendo ambos grupos de variables (Z y W). Finalmente, la quinta columna presenta los resultados del modelo incluyendo ambas matrices (Z y W) y, además, variables control geográficas de la matriz δ_{it} .⁶¹

En dicho cuadro se resume la lista de variables control para simplificar el análisis, para ver los resultados completos ver la tabla A.4.1 en el Anexo 4.

Se observa que el coeficiente de la variación en la adopción del empresario está altamente correlacionado con la variación de la productividad de su empresa en el mismo periodo. Se observa, además, que este coeficiente es relativamente constante pues está entre los valores de 0.044 y 0.004, lo que muestra que la inclusión de variables control si afecta al estimador pero que no lo hace de manera significativa.

⁶¹ Es importante señalar que estos se incluyen a pesar de ser características invariantes en el tiempo puesto que las características geográficas, en el Perú, siempre han sido determinantes importantes de la productividad debido a su heterogeneidad.

Esto nos da una primera medida de robustez de nuestro estimador y además nos muestra que la inclusión de una mayor cantidad de variables control probablemente no tenga un efecto significativo en los resultados obtenidos

Cuadro 6.2 – Resultados del Modelo en Primeras Diferencias (PD)

Variable Dependiente: Variación anual en el Valor agregado por hora trabajada					
Variables Independientes	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Variación en el Índice de Adopción de Internet – ILL	0.044*** (3.09)	0.044*** (3.08)	0.044*** (3.11)	0.044*** (3.08)	0.040*** (2.80)
Var. Controles de Efectos escala y por Pseudo-Panel ^{/1}	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Controles por Características de la Empresa (Matriz Z)		Sí		Sí	Sí
Controles por Características del Empresario y de los trabajadores (Matriz W)			Sí	Sí	Sí
Controles por Dominio Geográfico y Lengua Materna (Matriz Delta)					Sí
Constante	1.528*** (10.00)	1.525*** (9.82)	1.569*** (9.41)	1.531*** (9.05)	1.952*** (5.95)
Observaciones	5,925	5,925	5,925	5,925	5,925
R2-Ajustado	0.453	0.461	0.453	0.461	0.464

nota: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1; El valor entre paréntesis representa el valor del estadístico t-student del coeficiente estimado.

^{/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. Esta tabla es una versión simplificada de la tabla A.4.2.

La interpretación del coeficiente es la siguiente: Por cada punto que se incremente, en un mismo intervalo de tiempo, el índice de adopción ILL, el valor agregado por hora trabajada se incrementa en, aproximadamente, 4 céntimos,

manteniéndose constantes las otras variables. Al comparar este valor con la media de productividad de la muestra se observa que es equivalente al 1.5% del total de la misma. Es decir, cada incremento en un punto en el índice ILL tiene un efecto promedio similar al 1.5% de la productividad promedio de las MYPE de la muestra.

Si bien este valor puede parecer modesto en una primera inspección, es necesario hacer una breve corrección a ese estimador basándonos en la tabla de ponderadores y, además, multiplicando dicho valor por el número de horas trabajadas. El cuadro 6.3 se presenta un cuadro de conversiones que servirán para este fin.

Sin embargo, es importante aclarar que este cuadro muestra información referencial pues los “efectos potenciales” mostrados en dicha tabla no han sido directamente estimados en una regresión sino que, a partir de los valores obtenidos con las encuestas, se trata de “reconstruir” el efecto que tendría cada una de estas aplicaciones.

La principal razón para esto es para brindar información más fácil de comprender respecto al efecto del internet pues, el coeficiente, obtenido por la regresión del modelo PD no es tan sencillo de comprender con una simple inspección. Así, al reconstruir las aplicaciones con las cuales se creó el índice es posible mostrar el “efecto potencial” de cada una de las aplicaciones, no obstante, esto bajo el supuesto de que el coeficiente no varía al tratarse la aplicación por separado. Futuros estudios podrían probar si los “efectos

potenciales” mostrados en este cuadro son correctos mediante una metodología que pueda estimar directamente el efecto de cada una de estas.

En la primera y segunda columna de dicho cuadro se presentan las aplicaciones y sus ponderadores estandarizados para cada aplicación, respectivamente (los mismos que fueron presentados en el cuadro 6.1). La tercera columna muestra el efecto de cada una de estas aplicaciones sobre el Valor Agregado por hora trabajada en la empresa.

Cuadro 6.3 – Tabla de Conversión de Resultados

Valor coeficiente estimado en el modelo PD*		0.04
Aplicaciones	Pondera-dores estandarizados	“Efecto Potencial” de cada aplicación en el Valor Agregado por hora trabajada (Soles)
Obtener Información	18.57	0.74
Comunicarse (vía e-mail, chat, etc.)	18.57	0.74
Comprar productos o adquirir servicios	14.29	0.57
Operaciones en banca electrónica y/u otros servicios financieros	15.71	0.63
Obtener educación formal y/o realizar o participar en actividades de capacitación	12.86	0.51
Realizar transacciones con organismos estatales (o interactuar) o autoridades públicas	14.29	0.57
Entretenimiento (juegos de video, ver películas o escuchar música)	5.71	0.23

Nota*: Solo se usará el estimador del modelo (5) del cuadro 6.2, pues es el que contiene la mayor cantidad de controles.

Así, se observa, por ejemplo, dado que la aplicación de usar Internet para comunicarse tiene un ponderador de 18.57 se debe entender que el uso de esta aplicación mejora la productividad en el valor de ese número multiplicado por el coeficiente estimado (dado que este mide el efecto del aumento de un punto en el índice).

Es decir, esta aplicación tiene el efecto potencial de incrementar la productividad en 0.74 soles en el valor agregado por hora trabajada. Este ejercicio se puede realizar, a su vez, para todas las aplicaciones.

Los efectos potenciales, entonces, sí mostrarían ser importantes pues, tal como se observa en el cuadro 1.1, del Capítulo 1, la productividad promedio de las empresas esta entre 2.5 y 3.18 nuevos soles entre el 2007 y el 2010, respectivamente.

Por otra parte, es importante recordar que la razón por la cual se ha elegido el modelo de PD es porque los estimados en un modelo del tipo Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG) podrían estar sesgados por el problema de endogeneidad descrito en el capítulo anterior. Estos resultados se presentan en el Cuadro A.5.1, en el Anexo 5. En este cuadro se observa que la correlación estimada por MCG entre el uso de Internet del empresario y la productividad tiene un coeficiente superior al estimado en con el modelo de PD.

Esta diferencia sustenta lo planteado en el capítulo anterior respecto al problema de endogeneidad entre ambas variables ocasionada por el “sesgo de habilidad” que de no ser corregido nos habría hecho sobre-estimar el efecto.

A la luz de estos resultados se tiene evidencia de que existe, en primer lugar, efecto positivo del uso de Internet por parte del empresario en la productividad de las MYPE y, además, se observa que existe el problema de endogeneidad en la relación entre estas variables por lo que los resultados en PD son los que nos permiten tener una correcta medición del efecto.

Un potencial problema de la presente estimación es que estos resultados se deban a una mala especificación de la variable dependiente pues la variable “Valor Agregado por hora trabajada” es tan solo una proxy de la variable de interés: productividad. Es por eso que los resultados previamente mostrados se replicarán para otras tres variables diferentes que sean medidas alternativas de la productividad de la empresa. Estos resultados se pueden observar en el cuadro A.6.1, en el Anexo 6.⁶²

En dicho cuadro se observa que el total de los coeficientes estimados muestran un signo positivo y significativo para la relación entre las distintas variables proxies de productividad y el Índice de Adopción de Internet del empresario. Esto nos da evidencia de que los resultados obtenidos previamente con la variable “valor agregado por hora trabajada” son confiables.

El siguiente capítulo presenta las conclusiones del estudio y brinda recomendaciones de política a partir de los hallazgos.

⁶² Las dos variables proxies de productividad alternativas son: Valor Bruto de Producción por hora trabajada (VBPxh) y Rentabilidad Total por hora trabajada (RTxh). El cuadro A.6.1 en el Anexo 6 presenta todos coeficientes obtenidos para ambas metodologías con la misma muestra en diferencias y para los mismos sub-modelos presentados en el cuadros 6.2. En total dicho cuadro presenta los resultados obtenidos para un total de 30 regresiones (incluyendo las 14 regresiones mostradas en los cuadros 6.2, 6.4 y A.5.1).

CAPÍTULO 7

7. Conclusiones

El presente trabajo buscó probar la hipótesis de que un mayor uso o Adopción de Internet por parte del empresario ocasiona una mayor productividad en su empresa MYPE. Para esto se utilizó una muestra de empresas MYPE en el Perú para los años 2007-2010.

Según se pudo observar en el capítulo 4, Revisión de la Literatura Empírica, no existen estudios previos en Perú y América Latina que analicen directamente el efecto del Uso de Internet en la productividad de las MYPE. Aquellos estudios que han tratado de medir el efecto del Internet enfocaron su análisis en otras variables como el ingreso del hogar o los salarios que se conocen por ser aproximaciones más ruidosas de la productividad, además, estos estudios no abordaron el problema de la endogeneidad por variables omitidas existente entre ambas variables.

A partir de esto último se puede afirmar que un aporte importante del trabajo es que centra sus esfuerzos en encontrar una relación causal entre el

uso de Internet y la productividad (es decir, que no esté afectada por el problema de variables omitidas).⁶³ La hipótesis de endogeneidad en la relación quedó probada al observar un coeficiente de efecto menor al utilizar la metodología de Primeras Diferencias que corrige por este problema. Existe, entonces, potenciales problemas de sobre-estimación en los estudios previos que no tomaron en cuenta este posible sesgo por variables omitidas.

Otro aporte del trabajo, del tipo metodológico, fue tratar a la variable “uso de Internet” de un modo más detallado al otros trabajos, es decir, en este estudio se diferenció el efecto que podrían tener las distintas aplicaciones de Internet. Para esto se construyó un índice de Adopción de Internet a partir de la metodología de Lefebvre y Lefebvre (1996). Esta variable ha permitido tener una mejor comprensión del potencial del Internet para mejorar la productividad.⁶⁴

Las aplicaciones de Internet con mayor efecto sobre la productividad son la búsqueda de información y el uso para comunicación. Esto es coherente con lo que la revisión teórica y empírica señala como principales mecanismos de mejora de la productividad al facilitar el acceso a la información y acercar a las personas para que puedan comunicarse más rápidamente lo que reduce sus costos de transacción y la incertidumbre en su toma de decisiones.

⁶³ En particular, se identificó el problema del “sesgo de la habilidad” ocasionado por la imposibilidad de observar variables en el modelo que afectan tanto a la productividad como a la adopción de Internet. El no considerar este problema, como ha sido demostrado en este trabajo, lleva al problema de sobre-estimación del efecto real.

⁶⁴ Este índice se construyó con la colaboración de funcionarios públicos y miembros de la academia y del sector privado quienes colaboraron mediante encuestas electrónicas. Sus respuestas se utilizaron para tener valoraciones insesgadas de las aplicaciones.

Posteriormente, se utilizó este índice para calcular el efecto del Uso de Internet en la productividad. Los resultados muestran la existencia de relación significativa y positiva entre el uso de Internet por parte del empresario y la productividad de su empresa en la de Primeras Diferencias (PD). El resultado que se obtiene es robusto a la presencia de heterocedasticidad, así como bajo distintos sub-modelos y a diferentes aproximaciones a la productividad.

El resultado positivo y significativo obtenido con la metodología de PD es el principal aporte del estudio debido a que, como se mencionó líneas arriba, a diferencia de un modelo de regresión lineal simple (como MCO o MCG), la metodología PD sí aborda el problema de endogeneidad y permite obtener estimadores consistentes e insesgados.

Con esta metodología se obtiene que el efecto de mejorar en un punto el índice ILL⁶⁵ mejora la productividad de la empresa (aproximada como el Valor Agregado por hora trabajada) en 0.04 Nuevos Soles. A pesar de que en una simple inspección el efecto puede parecer modesto, se debe tener en cuenta que el índice está en el intervalo 0 - 100. Es decir, es posible incrementar el índice hasta en 100 unidades. En ese sentido, el efecto es significativo al compararlo con el promedio de la productividad de la muestra, el cuál es de 2.7 Nuevos Soles por hora trabajada. Aproximadamente cada incremento en el

⁶⁵ El índice puede estar en el intervalo 0 y 35. Cero se da cuando el empresario no hace uso del Internet. Mientras que el índice toma el valor de 35 cuando el empresario utiliza cada una de las aplicaciones de Internet. Para ver un mayor detalle sobre este índice ver los capítulos 5 y 6.

índice tiene un efecto equivalente al 1.5% de la productividad promedio de la muestra.

7.1 Sugerencias de Política

La principal recomendación que se puede hacer es que, dada la evidencia de un efecto positivo del uso de Internet en la productividad de las MYPE, se deberían promover políticas con el objetivo de incrementar la adopción de esta tecnología en las MYPE. No solamente es posible diseñar nuevas políticas sino que también se puede incorporar componentes enfocados hacia las MYPE dentro de las actuales políticas de expansión de la red de Internet en el país.⁶⁶ Ejemplos de estas políticas son la creación de contenidos y el desarrollo de capacidades destinadas a favorecer a este sector de la población.

Una forma indirecta de acelerar la adopción de Internet por parte de los empresarios MYPE sería una mayor regulación en la competencia en este sector, dado que actualmente se observa que, a pesar que existe competencia, el servicio de Internet se encuentra concentrado en dos operadores, quienes priorizan la provisión de sus servicios en zonas urbanas del país (esto queda evidenciado al ver los mapas A.7.1 y A.7.2, en donde se observa el elevado nivel de concentración del acceso a Internet en los hogares de las zonas urbanas de la costa del país).

⁶⁶ Ejemplos de las actuales políticas en el Perú de expansión de la red de Internet son: El Plan Nacional de Desarrollo de la Banda Ancha en el Perú” y las políticas sociales de FITEC (Fondo de Inversión en Telecomunicaciones).

Un factor importante es que el diseño de estas políticas debe tener en cuenta las potenciales ganancias de la expansión de las redes de Internet en la productividad frente a los costos que implica llevar dicho servicio a los diferentes grupos de empresarios. El estimador obtenido en esta investigación muestra que el uso de Internet tiene un efecto promedio importante pero es recomendable, en caso de diseñar políticas con el fin de promover el uso de Internet en las MYPE, que se realicen más estudios relacionados a las necesidades específicas de las empresas y esto permita lograr una mejor focalización al identificar aquellos grupos de empresas que se beneficiarían del uso de este servicio.

Asimismo, es recomendable realizar mayores investigaciones sobre los factores que están detrás de la decisión de empresario de adoptar Internet. El siguiente sub-capítulo presenta las limitaciones de la presente investigación y las posibles líneas de investigación que se pueden seguir partiendo de esta.

7.2 Limitaciones del Estudio y Agenda de Investigación

Una de las principales limitaciones del estudio es que se restringe a una medición cuantitativa del efecto promedio del uso de Internet. Una forma con la cual este estudio puede ser enriquecido es que este sea complementado con aproximaciones cualitativas que nos den luces acerca de cuáles son las barreras que limitan el uso de Internet dentro de las MYPE.

A pesar de que en la presente investigación se ha tratado de ser más exhaustivo a la hora de analizar el efecto del uso de Internet al analizar los diferentes efectos de las distintas aplicaciones, esta estimación es aún

incompleta pues no se toma en cuenta otras características importantes del uso del Internet, como lo son el lugar del uso y la frecuencia de uso del Internet. Se sugiere que los próximos estudios aborden estos temas.

No se puede dejar de señalar que en el presente estudio no se ha evaluado la oferta de Internet en el país, ni tampoco los efectos que tiene la expansión de esta oferta en la adopción de Internet. En el estudio se ha supuesto que las condiciones han sido similares en el tiempo y a lo largo de toda la muestra, no obstante, es importante realizar investigaciones para saber cómo varían estos efectos frente a variaciones en el precio del servicio o frente a expansiones de la cobertura y variaciones en la velocidad de transmisión de datos.

Finalmente, si bien en el presente estudio se ha realizado un esfuerzo en tratar de encontrar evidencia causal del efecto del uso de Internet en la productividad superando el problema de endogeneidad ocasionado por el problema del “sesgo de la habilidad”, aún existe el riesgo de que los resultados contengan el problema de endogeneidad que sea ocasionado por otros factores, tales como el problema de la bicausalidad o causalidad simultánea. Se sugiere seguir realizando estudios que tengan en cuenta el problema de endogeneidad y que traten de solucionarlo mediante otras metodologías como Variables Instrumentales o enfoques experimentales.

BIBLIOGRAFÍA

AKER, J. *Does Digital Divide or Provide? The Impact of Cell Phones on Grain Markets in Niger*. BREAD Working Paper No. 177. 2008.

AGHION, P. y HOWITT, P. *Endogenous Growth Theory*. MIT Press. Cambridge, Massachusetts. 1998

AGÜERO, A. y PÉREZ, P. *El uso de Internet de los trabajadores independientes y microempresarios en el Perú*. Investigación presentada en la Conferencia ACORN-REDECOM 2010 realizada en Brasilia, Brasil. 2010. Disponible en: <http://www.acorn-redecom.org/papers/acornredecom2010aguero.pdf> (08/08/2011)

AMORÓS, J.; PLANELLAS, M. y BATISTA-FOGUET, J. *Does Internet technology improve performance in small and medium enterprises? Evidence from selected Mexican firms*. Academia, Revista Latinoamericana de Administración, 39, pp. 71-91. 2007.

ANGRIST J. y PISCHKE J. *Mostly Harmless Econometrics: An empiricist companion*. Princeton Press. 2009.

BELL, D. *El advenimiento de la sociedad post-industrial*. New York: Basic Books. 1974

BILLÓN, M.; LERA, F. y ORTIZ, S. *Evidencias del impacto de las TIC en la productividad de la empresa. ¿Fin de la "paradoja de la productividad"?*. Cuadernos de Economía. Vol. 30, Número 82, pp. 005-036. Enero-Abril, 2007.

CEPAL, *La Sociedad de la información en América Latina y el Caribe*. CEPAL. 2008.

CHACALTANA, J. y YAMADA, G. *Calidad del Empleo y Productividad Laboral en el Perú*. IADB. 2009.

CHACALTANA, J. *Una evaluación del régimen laboral especial para la microempresa en Perú, al cuarto año de vigencia*. Preparado por encargo de la OIT. 2008.

CHACALTANA, J. *Capacitación Laboral proporcionada por las empresas: El caso peruano*. CEDEP. 2005.

CHOWDHURY S. K. y WOLF, S. *Use of ICTs and Economic Performance of SMEs in East Africa*. World Institute for Development Economics Research-United Nations University. 2003.

COMISIÓN MULTISECTORIAL TEMPORAL ENCARGADA DE ELABORAR EL "PLAN NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA BANDA ANCHA EN EL PERÚ. *Diagnóstico preliminar sobre el desarrollo de la banda ancha en el Perú*. Documento de Trabajo No. 1. 2010. Disponible en: http://www.ongei.gob.pe/pdf/banda_ancha.pdf

CORROCHER, N. y FONTANA, R. *Objectives, obstacles and drivers of ICT adoption. What do IT managers perceive?*. 34th Telecommunications Policy Research Conference 2006. 2006.

DE LOS RÍOS, C. *Impacto del uso de Internet en el Bienestar de los Hogares Peruanos: Evidencia de un panel de hogares 2007-2009*. DIRSI. Lima. 2010. Disponible en: <http://dirsi.net/node/810>. (08/08/2011)

DE SOTO, H. *El otro sendero: La revolución informal*. Editorial El Barranco. 1986.

DELONG, J. y SUMMERS, L. *Equipment Investment and Economic Growth*. Quarterly Journal of Economics 106: 2. May, 1991.

DURAND, C. *Information and Communication Technology (ICT) for development of small and medium-sized exporters in Latin America: Peru*. Project Document. CEPAL-UNDP – IDE-JETRO. Santiago, Chile. 2005.

ESSELAAR, S.; STORK, C.; NDLWALANA, A. y DEEN-SWARRAY, M. *ICT usage and its impact on profitability of SMEs in 13 African Countries*. Information Technologies & International Development; Vol. 4 Issue 1. Fall. 2007. Disponible en: <http://itidjournal.org/itid/article/viewFile/246/116> (08/08/2011)

FERNÁNDEZ-ARDEVOL, M.; GALPERIN, H. y CASTELLS, M. (directores). *Comunicación Móvil y Desarrollo Económico y Social en América Latina*. Ariel-Fundación Telefónica: Madrid. 2011.

GARCIA NUÑEZ, L., *Econometría de Evaluación de Impacto*. Documento de Economía N° 283. Departamento de Economía. PUCP. Disponible en: <http://departamento.pucp.edu.pe/economia/images/documentos/DDD283.pdf>

GI-SOON, S. *The Impact of Information and Communication Technologies (ICTs) on Rural Households: A Holistic Approach Applied to the case of Lao People's democratic Republic*. Jakarta: UNV/UNDP, 2005.

GRAZZI, M. *Patterns of Internet Use*. En BALBONI M.; ROVIRA, S. y VERGARA, S. *ICT in Latin America. A Micro Data Analysis*, pp. 41-68. CEPAL-IDRC: Santiago, Chile. 2011.

GUNNARSSON, G. MELLANDER, E. y SAVVIDOU, E. *Is Human Capital the Key to the IT Productivity Paradox?* The Research Institute of Industrial Economics Working paper No. 551. 2001.

GUTIERREZ, L. y GAMBOA, L. *An Approximation to the Digital Divide among Low Income People in Colombia, México and Perú: Two Composite Indexes*. Series de Documentos de Trabajo No. 39. Universidad del Rosario. 2008.

HOLLAND, P. *Statistics and Causal Inference*. Journal of the American Statistical Association, Vol. 1, No. 396, pp. 945-960. 1986.

INEI, *Informe Técnico: Las Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares*. INEI. 2009.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION (ILO), *Indicadores Gratuitos*. 2010. Disponible en: http://www.ilo.org/empelm/what/lang--en/WCMS_114240 .

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION (ITU), *Indicadores Gratuitos*. 2011. Disponible en: <http://www.itu.int/ITU-D/icteye/Indicators/Indicators.aspx>

JENSEN, R. *The Digital Provide: Information (Technology), Market Performance and Welfare in the South Indian Fisheries Sector*. Quarterly Journal of Economics. Vol. 122, Issue 3, August, pp. 879-924. 2007.

KATZ, R. *El papel de las TICs en el Desarrollo. Propuesta de América Latina a los retos económicos actuales*. Fundación Telefónica. 2009.

KRUGMAN, P. *The age of diminished expectations*. MIT Press. Cambridge, Massachusetts, 1997.

KURAMOTO, J. *TICs, MIPYMEs y Género en el Perú: Una Primera Aproximación*. Proyecto GATE, Oficina de la Mujer en el Desarrollo, Orden de Trabajo No. 2, USAID Perú. 2007.

LEFEBVRE, E. y LEFEBVRE L. *Information and telecommunication technologies. The impact of their adoption on small and medium-sized enterprises*. IDRC. 1996.

LUCAS, R. *On the mechanics of economic development*. Journal of Monetary economics. Vol. 22, July, 1988.

LUCCHETTY, R. y STERLACCHINI, A. *The adoption of ICT among SMEs: Evidence from an Italian Survey*. Small Business Economics, Number 23, 2004.

MACHLUP, F. *The production and distribution of knowledge in the United States*. Princeton University Press. 1962.

MEDINA, P. y FERNÁNDEZ, R. *Evaluación del Impacto del acceso a las TIC sobre el ingreso de los hogares. Una aproximación a partir de la metodología del Propensity Score Matching y datos de panel para el caso peruano*. Documento de trabajo, Lima: DIRSI. 2011.

MONGE, R., ALFARO, C. y ALFARO, J. *Las TICs en las Pymes de Centroamérica*. IDRC. 2005.

MURRAY, M. *Avoiding Invalid Instruments and coping with Weak Instruments*. Journal of Economic Perspectives, Vol. 20, No. 4, Fall, pp.111-132. 2006.

MUTO, J. y YAMANO, T. *The Impact of Mobile coverage on market participation: Panel data evidence from Uganda*. World Development 37 (12), 1887-1896. 2009.

NAVARRO, L. y SÁNCHEZ, M. *Gender differences in Internet Use*. En Balboni, M.; Rovira, S. y Vergara, S. (eds.) *ICT in Latin America. A Micro Data Analysis*, pp. 95-118. CEPAL-IDRC: Santiago, Chile. 2011.

PAPASTATHOPOULOS, A.; ANASTASSOPOULOS, G. y BENEKI, C. *An Empirical Study of Small and Medium Enterprise (SME) Information Communication Technology (ICT)*. Global Journal of Business Research, vol. 4, number 1. 2010.

PÉREZ, C. *Technological Revolutions and Financial Capital*. Cheltenham, UK. Edward Elgar. 2002.

PORTER, M.E. *The Competitive Advantage of Nations*. The Free Press. 1998.

PROEXPANSIÓN. *Identificación de Necesidades de las MYPE con respecto a las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC)*. PromPYME: Lima. 2005.

RODRÍGUEZ, E. *La "Brecha Digital" en el mercado de trabajo: El aprovechamiento de la Internet como determinante de la desigualdad salarial*. CIES. 2008.

RODRÍGUEZ, J. y TELLO, M. *Peru: Labor Market Supply*, World Bank. 2009.

ROLLER, L. Y WAVERMAN, L. *Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach*. American Economic Review, Vol. 91, Issue 4, pp. 909-923. 2001.

ROY, A. *Some Thoughts on the Distribution of Earnings*. Oxford Economic Papers, New Series, Vol. 3, No. 2, pp. 135-146. 1951.

RUBIN, D. *Estimating causal effects of treatments in randomized and nonrandomized studies*. Journal of Educational Psychology, Vol. 66, No. 5, pp. 688-701. 1974.

SKOKO, H.; KRIVOKAPIC-SKOKO, B.; SKARE, M.; CERIC, A. *ICT Adoption Policy of Australian and Croatian SMEs*. Managing Global Transitions; Volume 4, Number 1. 2006.

SOLOW, R. New York Review of Books, July 12, 1987.

TELLO, M. *Science and Technology, ICT and profitability in the manufacturing sector in Peru*. En BALBONI, M.; ROVIRA, S. y VERGARA, S. (Eds) *ICT in Latin America. A Microdata Analysis*. Pp. 159-184. CEPAL – IDRC. Santiago, Chile. 2011.

VILLARÁN, F. *El Mundo de la Pequeña Empresa*. Mincetur: Lima. 2007.

VILLARÁN, F. *Políticas e instituciones de apoyo a la MYPE en el Perú*. MIMEO: Lima. 2007A

WAVERMAN, L.; MESCHI, M. y FUSS, M. *The Impact of Telecoms on Economics Growth in Developing Countries*. Vodafone Policy Papers Series, No. 2, pp. 10-24. 2005.

WHITE, H. *A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity*. Econometrica, Vol. 48, No. 4, pp. 817-838. 1980.

WOOLRIDGE, J. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts. 2002.

WORLD ECONOMIC FORUM – WEF. *Global Information Technology Report 2010-2011*. World Economic Forum. 2011. Disponible en: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GITR_Report_2011.pdf (26/06/2011)

WORLD ECONOMIC FORUM. 2011a. <http://www.weforum.org> (26/06/2011)

WORLD ECONOMIC FORUM – WEF. *Global Competitiveness Report 2010-2011*. World Economic Forum. 2010. Disponible en: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2010-11.pdf (26/06/2011)

WORLD ECONOMIC FORUM – WEF. *Global Information Technology Report 2009-2010*. World Economic Forum. 2010a. Disponible en: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GITR_Report_2010.pdf (26/06/2011)

WORLD ECONOMIC FORUM – WEF. *Global Competitiveness Report 2009-2010*. World Economic Forum. 2009. Disponible en: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2009-10.pdf (26/06/2011)

WORLD ECONOMIC FORUM – WEF. *Global Information Technology Report 2008-2009*. World Economic Forum. 2009a. Disponible en: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GITR_Report_2009.pdf (26/06/2011)

WORLD ECONOMIC FORUM – WEF. *Global Competitiveness Report 2008-2009*. World Economic Forum. 2008. Disponible en: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2008-09.pdf (26/06/2011)

WORLD ECONOMIC FORUM – WEF. *Global Competitiveness Report 2007-2008*. World Economic Forum. 2007. Disponible en: http://www.immi-to-australia.com/pics/advant/2007_WorldEconomicForum.pdf (26/06/2011)

YAMADA, G. *Determinantes del desempeño del trabajador independiente y la microempresa familiar en el Perú*”, Documento de Discusión DD/09/01. CIUP. 2009.

ANEXOS

ANEXO 1 DEFINICIONES IMPORTANTES

<p>Definición A.1.1 Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)</p>	<p>Las TIC se definen como sistemas tecnológicos mediante los que se recibe, manipula y procesa información y que facilitan la comunicación entre dos o más interlocutores. Por lo tanto, las TIC son algo más que informática y computadoras, puesto que no funcionan como sistemas aislados, sino en conexión mediante una red. (INEI, 2009)</p>
<p>Definición A.1.2 Sociedad de la información</p>	<p>Una sociedad de información es un conjunto de redes económicas y sociales que producen, acumulan e intercambian información en forma rápida y con costo bajo respecto al pasado mediante tecnologías digitales, incidiendo de manera determinante sobre las esferas económicas, política, social y cultural. El primer requisito para la construcción de una sociedad de información es la infraestructura física, es decir, "las redes". Pertenecen a este primer estrato: redes computacionales, televisión digital, teléfonos celulares digitales, líneas telefónicas, redes de fibra óptica, redes inalámbricas y cualquier otro tipo de hardware y telecomunicaciones. El segundo requisito lo componen las aplicaciones de servicios genéricos que hacen posible, desde el punto de vista tecnológico, el uso de esta infraestructura física para generar valor agregado. (INEI, 2009)</p>
<p>Definición A.1.3 Brecha digital</p>	<p>Es una nueva forma de exclusión, capaz de ampliar el abismo que separa a las regiones y a los países (la brecha digital internacional) y a los grupos de ciudadanos de una sociedad (brecha digital doméstica). La brecha digital es la línea divisoria entre el grupo de población que ya tiene la posibilidad de beneficiarse de las TIC y el grupo que aún es incapaz de hacerlo. En otras palabras, es una línea que separa a las personas que ya se comunican y coordinan actividades mediante redes digitales de quienes aún no han alcanzado este estado avanzado de desarrollo.</p>

<p>Definición A.1.4 Micro y Pequeña empresa (MYPE)</p>	<p>Para el presente trabajo se utilizará la definición que se encuentra en los artículos 2 y 3 de la ley N° 28015, Ley de promoción y formalización de la micro y pequeña empresa⁶⁷. En la mencionada ley se utilizan 2 criterios que determinan que una empresa sea considerada MYPE: i) Número de trabajadores y ii) Monto de ventas.</p> <p>Primero, si la empresa tiene entre 1 a 10 trabajadores es considerada microempresa. O también puede ser considerada microempresa si sus ventas anuales no llegan al monto de 150 UIT⁶⁸ (Unidades Impositivas Tributarias). Del mismo modo, una empresa es considerada “pequeña” si el número de trabajadores de la misma no es superior a 50. O también si sus ventas anuales no llegan a 850 UIT. El cumplimiento de cualquiera de estas características califica a las empresas como MYPE. Esta definición es la más usada por los investigadores del tema laboral y su aplicación, aunque imperfecta, es la que de mejor manera se aproxima su realidad.</p>
<p>Definición A.1.5 Productividad Laboral</p>	<p>La productividad es la relación entre lo producido y los medios empleados (mano de obra, materiales, energía, etc.) Por eso, se asocia la productividad a la eficiencia y al tiempo: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo será el sistema. La productividad laboral consiste en el aumento o la disminución de los rendimientos de los trabajadores, originado en las variaciones del trabajo, el capital, la técnica u otro factor.⁶⁹</p>

⁶⁷ La definición literal de la definición en la ley N°28015 es: “*La Micro y Pequeña Empresa es la unidad económica constituida por una persona natural o jurídica, bajo cualquier forma de organización o gestión empresarial contemplada en la legislación vigente, que tiene como objeto desarrollar actividades de extracción, transformación, producción, comercialización de bienes o prestación de servicios. Cuando esta Ley se hace mención a la sigla MYPE, se está refiriendo a las Micro y Pequeñas Empresas, las cuales no obstante tener tamaños y características propias, tienen igual tratamiento en la presente Ley, con excepción al régimen laboral que es de aplicación para las Microempresas*”.

⁶⁸ Para los años 2007, 2008 y 2009 los montos designados al valor de la UIT son: S/. 3450.00, S/. 3500.00 y S/. 3550.00; respectivamente.

⁶⁹ Esta definición ha sido adaptada de <http://definición.de/productividad>

ANEXO 2

Cuadro A.2. 1 Estadísticos Descriptivos de la Muestra en Diferencias en Variaciones Anuales

Variables del modelo	Obs.	Media	D.S.	Min	Max
	Pool de datos 2007-2010				
Diferencia Valor Agregado por hora trabajada	5925	0.17	6.83	-213	100
Diferencia Índice de Adopción	5925	0.01	9.82	-71	80
d_Z ₁ /*	5925	0.07	2.39	-42	43
d_Z ₂ /*	5925	0.60	7.46	-58	56
d_Z ₃ /*	5925	-0.00	0.14	-1	1
d_Z ₄ /*	5925	-0.00	0.16	-1	1
d_Z ₅ /*	5925	0.00	0.00	0	0
d_Z ₆ /*	5925	0.00	0.26	-1	1
d_Z ₇ /*	5925	0.00	0.33	-1	1
d_Z ₈ /*	5925	0.01	0.33	-1	1
d_Z ₉ /*	5925	-0.01	0.48	-1	1
d_Z ₁₀ /*	5925	0.00	0.50	-1	1
d_Z ₁₁ /*	5925	0.00	0.13	-1	1
d_W ₁ /*	5925	-0.02	3.15	-14	13
d_W ₂ /*	5925	-0.33	69.41	-252	247
d_W ₃ /*	5925	0.52	6.94	-54	56
d_W ₄ /*	5925	11.6	269.05	-2916	3500
d_W ₅ /*	5925	1.13	5.74	-40	41
d_W ₆ /*	5925	98.58	502.13	-3376	4656
d_W ₇ /*	5925	0.01	0.18	-1	1
d_W ₈ /*	5925	0.00	0.63	-1	1
δ ₁ */ ^{1/2}	5925	0.2	0.4	0	1
δ ₂ */ ^{1/2}	5925	0.1	0.3	0	1
δ ₃ */ ^{1/2}	5925	0.1	0.2	0	1
δ ₄ */ ^{1/2}	5925	0.1	0.2	0	1
δ ₅ */ ^{1/2}	5925	0.1	0.3	0	1
δ ₆ */ ^{1/2}	5925	0.1	0.3	0	1
δ ₇ */ ^{1/2}	5925	0.2	0.4	0	1
δ ₈ */ ^{1/2}	5925	0.1	0.3	0	1
Diferencia Producción por hora trabajada	5925	0.35	7.46	-209	123
Diferencia Rentabilidad por hora trabajada	5925	0.44	8.86	-213	245

Nota: /* La lista no simplificada de estas variables puede verse en el Anexo 7, en el cuadro A.7.1
^{1/2} Estas variables no son variaciones sino, son los rezagos.

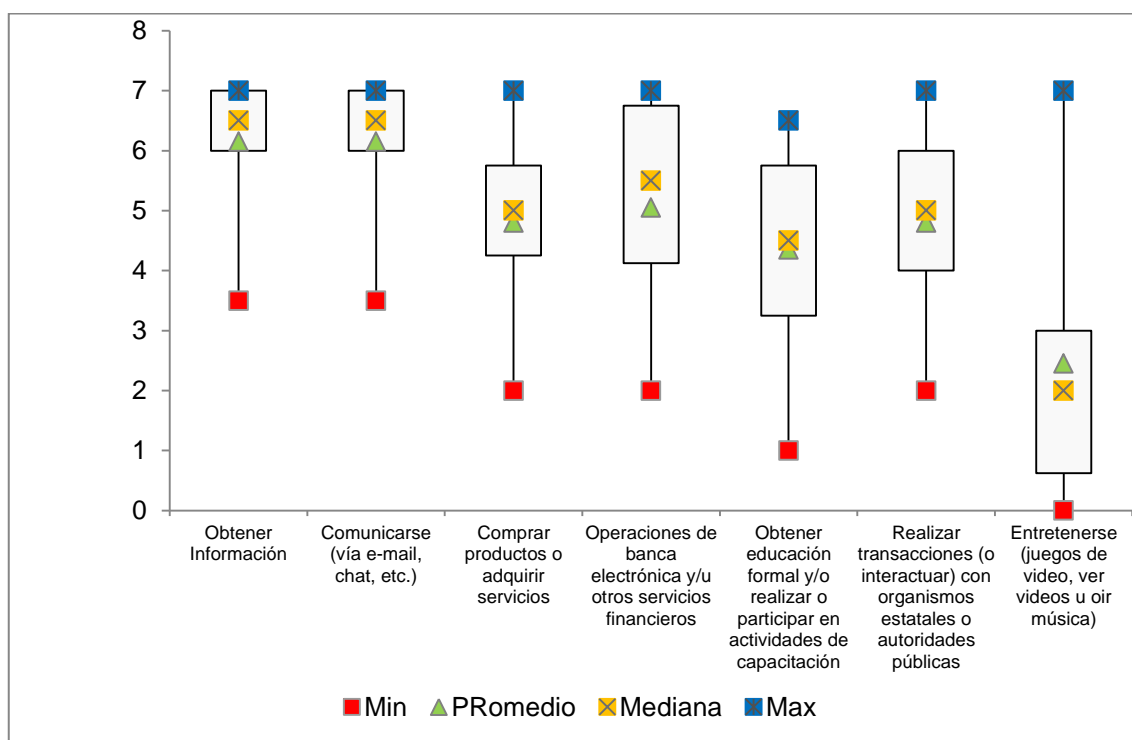
Cuadro A.2.2 Estadísticos Descriptivos de la Muestra en Diferencias en Niveles

Variables del modelo	Pool de datos (2007-2010)				
	Obs.	Media	Desv.S	Min.	Max.
Valor Agregado por hora trabajada	10970	2.7	7.2	0	398
ILL	10970	4.9	13.3	0	100
Z ₁ /*	10970	0.6	4.4	0	323
Z ₂ /*	10970	8.2	9.3	0	65
Z ₃ /*	10970	1.0	0.1	0	1
Z ₄ /*	10970	0.9	0.2	0	1
Z ₅ /*	10970	0.7	0.5	0	1
Z ₆ /*	10970	0.2	0.4	0	1
Z ₇ /*	10970	0.4	0.5	0	1
Z ₈ /*	10970	0.4	0.5	0	1
Z ₉ /*	10970	0.6	0.6	0	1
Z ₁₀ /*	10970	0.4	0.4	0	1
Z ₁₁ /*	10970	0.1	0.0	0	1
W ₁ /*	10970	9.2	5.0	0	18
W ₂ /*	10970	110.0	92.1	0	324
W ₃ /*	10970	7.2	8.5	0	65
W ₄ /*	10970	123.1	305.8	0	4225
W ₅ /*	10970	40.9	13.6	7	89
W ₆ /*	10970	1862.7	1248.4	51	7921
W ₇ /*	10970	0.5	0.5	0	1
W ₈ /*	10970	0.4	0.5	0	1
W ₉ /*	10970	0.8	0.4	0	1
δ ₁ /*	10970	0.2	0.4	0	1
δ ₂ /*	10970	0.1	0.3	0	1
δ ₃ /*	10970	0.1	0.2	0	1
δ ₄ /*	10970	0.1	0.2	0	1
δ ₅ /*	10970	0.1	0.3	0	1
δ ₆ /*	10970	0.1	0.3	0	1
δ ₇ /*	10970	0.2	0.4	0	1
δ ₈ /*	10970	0.1	0.3	0	1
Producción por hora trabajada	10970	4.2	9.1	0	398
Rentabilidad por hora trabajada	10970	3.5	8.1	0	398

Nota: /* La lista no simplificada de estas variables puede verse en el Anexo 7, en el cuadro A.7.2

ANEXO 3

Gráfico A.3.1 – Distribución de las respuestas de las encuestas a especialistas sobre el efecto del uso de Internet



Elaboración: Propia, a partir de encuestas a especialistas.

Cuadro A.3.1 – Estadísticos a partir de las Encuestas Electrónicas

Aplicación de Internet	Mínimo	Máximo	Promedio	Mediana
Obtener Información	3.5	7	6.15	6.5
Comunicarse (vía e-mail, chat, etc.)	3.5	7	6.15	6.5
Comprar productos o adquirir servicios	2	7	4.8	5
Operaciones en banca electrónica y/u otros servicios financieros	2	7	5.05	5.5
Obtener educación formal y/o realizar o participar en actividades de capacitación	1	6.5	4.35	4.5
Realizar transacciones con organismos estatales o autoridades públicas	2	7	4.8	5
Entretención (juegos de video, ver películas o escuchar música)	0	7	2.45	2

ANEXO 4

Cuadro A.4.2 Resultados completos del modelo PD para la Muestra en Diferencias

Variable Dependiente: Primera Diferencia en el Valor agregado por hora trabajada					
Variables Independientes	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Primera Diferencia en el Índice de Adopción de Internet - ILL	0.044***	0.044***	0.044***	0.044***	0.040***
(t-stat)	(3.658)	(3.756)	(3.681)	(3.766)	(3.521)
Valor rezagado del Índice de Adopción	0.243***	0.235***	0.243***	0.140***	0.218***
Valor rezagado de la variable dependiente	-0.786***	-0.774***	-0.783***	-0.773***	-0.778***
$\bar{\delta}_{2008-2009}$	0.057	0.063	-0.133	0.039	0.046
$\bar{\delta}_{2009-2010}$	0.401	0.446*	0.315	0.436	0.444
d_Z ₁		0.365***		0.372***	0.373***
d_Z ₂		-0.026*		0.026	0.028
d_Z ₃		1.529*		1.276*	1.292*
d_Z ₄		3.946***		3.651***	3.679***
d_Z ₆		-0.855**		-0.839**	-0.795**
d_Z ₇		0.278		0.249	0.269
d_Z ₈		-0.846		-0.847	-0.849
d_Z ₁₀		-0.980***		-1.024***	-1.016***
d_Z ₁₁		-1.357***		-1.367***	-1.367***
d_W ₁			-0.093	-0.054	-0.063
d_W ₂			0.007	0.003	0.003
d_W ₃			-0.073*	-0.105**	-0.106**
d_W ₄			0.001*	0.001*	0.001*
d_W ₅			0.029	0.015	0.016
d_W ₆			0.000	-0.000	-0.000
d_w ₇			0.553	0.525	0.527
d_W ₈			0.093	0.069	0.069
d_W ₉			0.914***	0.914***	0.914***
$\bar{\delta}_1$					-1.233***
$\bar{\delta}_2$					-1.017***
$\bar{\delta}_3$					-0.464
$\bar{\delta}_4$					-1.245*
$\bar{\delta}_5$					-0.676*
$\bar{\delta}_6$					-0.582*
$\bar{\delta}_7$					-0.790*
Constante	2.913***	2.880***	2.976***	2.886***	2.980***
(t-stat)	(13.96)	(13.50)	(13.51)	(12.94)	(8.194)
Observaciones	5,925	5,925	5,925	5,925	5,925
R2-Ajustado	0.341	0.352	0.343	0.352	0.354

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

La lista de las siglas se puede ver en el cuadro A.7.2, en el Anexo 7. Las variables d_Z₅ y d_W₉, fueron extraídas del modelo por no tener variación temporal. Las variables d_Z₉ y $\bar{\delta}_{2007-2008}$ se extrajeron de las regresiones para evitar el problema de multicolinealidad perfecta o trampa de las dummies.

ANEXO 5

Cuadro A.5.1 – Resultados del modelo MCG con la Muestra en Diferencias

Variable Dependiente: Valor agregado por hora trabajada					
Variables Independientes	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Índice de Adopción de Internet - ILL (t-stat)	0.081*** (8.21)	0.059*** (5.15)	0.067*** (6.72)	0.055*** (5.82)	0.052*** (5.67)
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)	2.342*** (22.538)	3.458*** (8.633)	3.415*** (4.967)	0.982 (1.506)	2.443*** (3.351)
Observaciones	10,970	10,970	10,970	10,970	10,970
R2-Ajustado	0.023	0.111	0.046	0.118	0.120

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

ANEXO 6

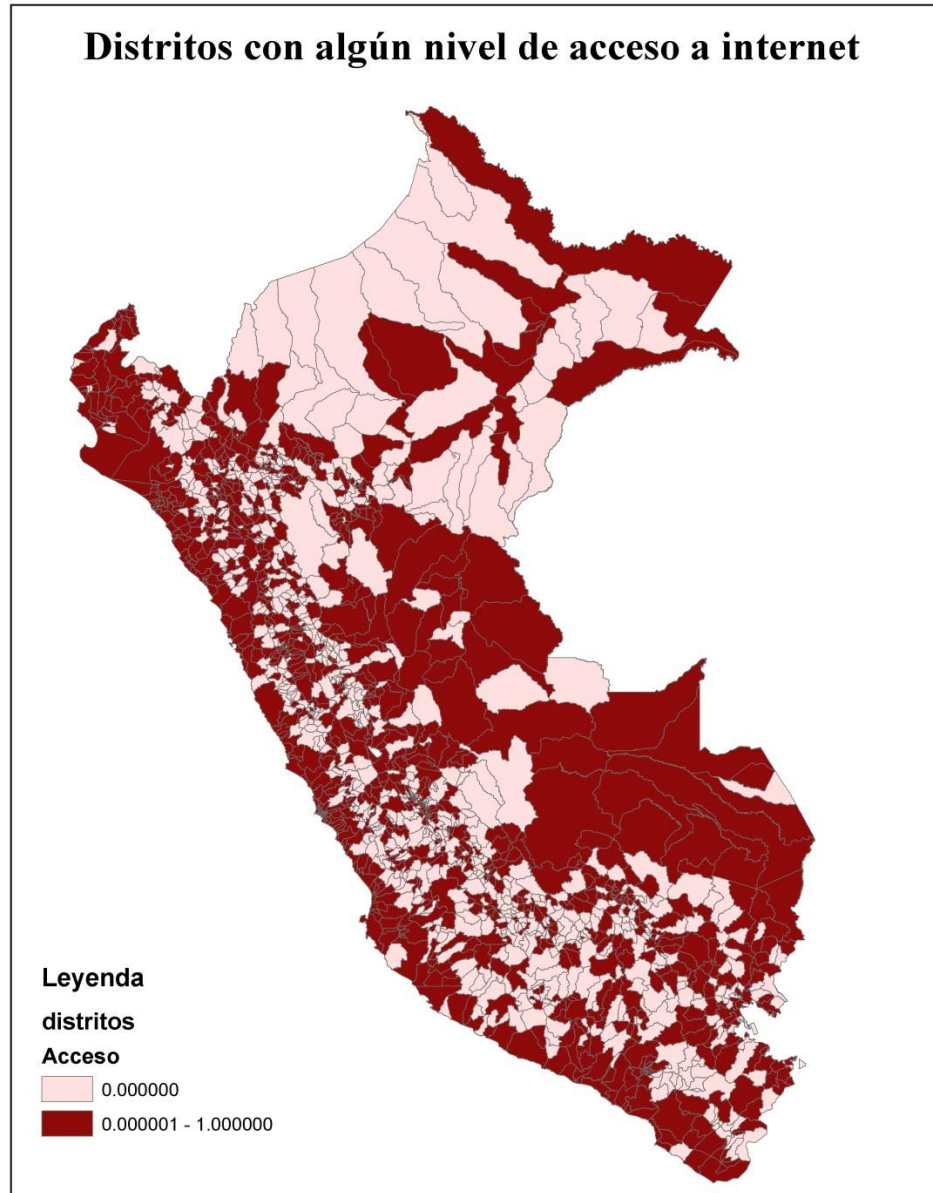
Cuadro A.5.1 – Resultados del modelo MCG con la Muestra en Diferencias

Variables Independientes	Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG)	Primeras Diferencias (PD)
Valor agregado por hora trabajada (VAXht)		
Modelo 1	0.081***	0.044***
Modelo 2	0.059***	0.044***
Modelo 3	0.067***	0.044***
Modelo 4	0.055***	0.044***
Modelo 5	0.052***	0.040***
Valor bruto de producción por hora trabajada (VBPxht)		
Modelo 1	0.088***	0.059***
Modelo 2	0.073***	0.059***
Modelo 3	0.073***	0.059***
Modelo 4	0.066***	0.059***
Modelo 5	0.064***	0.056***
Rentabilidad total por hora trabajada (RTxht)		
Modelo 1	0.074***	0.051***
Modelo 2	0.054***	0.049***
Modelo 3	0.060***	0.051***
Modelo 4	0.046***	0.049***
Modelo 5	0.044***	0.045***

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

ANEXO 7
Gráficos y Cuadros de soporte

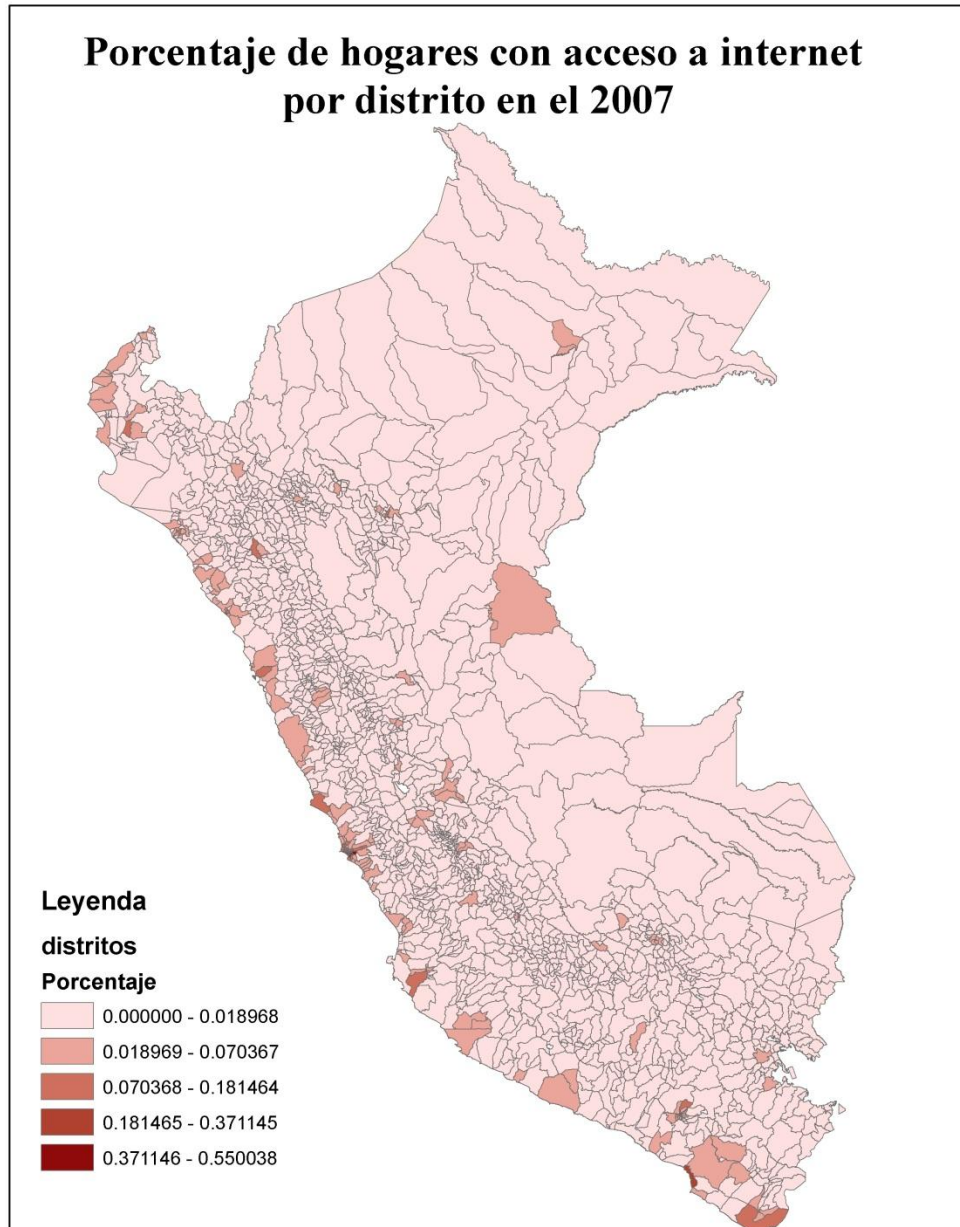
Mapa A.7.1 Distritos con al menos un hogar con acceso a Internet



Fuente: XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda

Elaboración: Propia

Mapa A.7.2 Porcentaje de hogares con acceso al Servicio de Internet a nivel distrital en el Perú para el año 2007.



Fuente: XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda

Elaboración: Propia

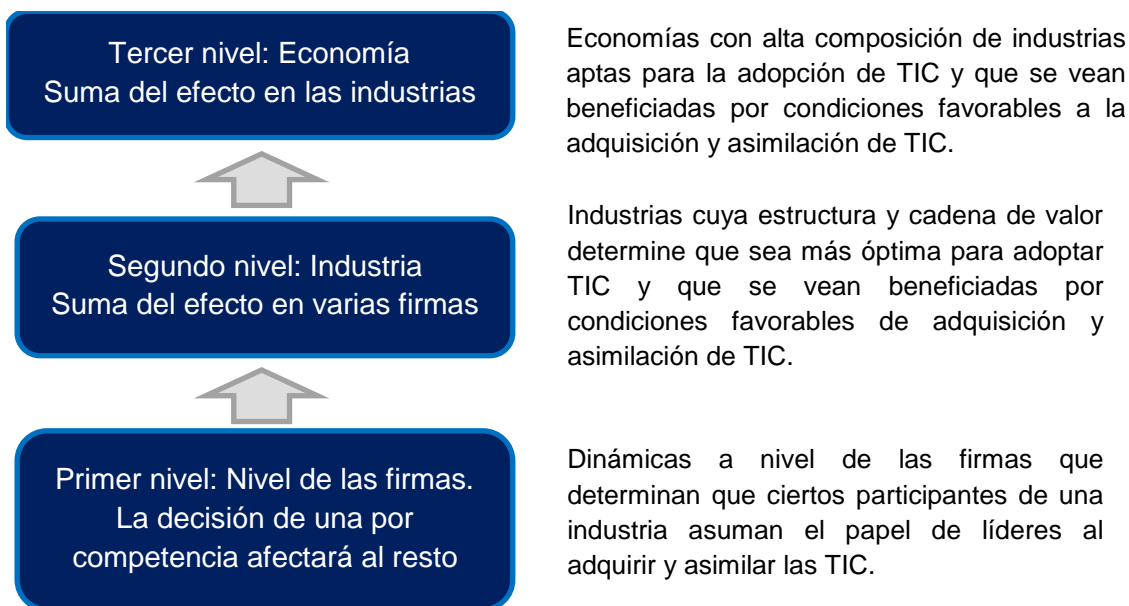
CUADRO A.7.1 Indicadores de Competitividad y Productividad

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Global Competitiveness Index (GCI) del Global Competitiveness Report (GCR) del World Economic Forum (WEF, 2010a)												
- Puntaje	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	3.94	3.87	3.95	4.01	4.11
- Ranking	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	74	86	83	78	73
Networked Readiness Index (NRI) del Global Information Technology Report (GITR) del World Economic Forum (WEF, 2010a)												
- Puntaje	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	3.47	3.38	3.54
- Ranking	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	89	92	89
Key Indicators of Labour market (KILM) del International Labour Organization (ILO, 2010)												
PBI por trabajador (1990 US\$-PPP)	11.01	11.6	11.7	12.2	12.64	13.02	13.35	13.15	13.25	13.41	n.d.	n.d.
PBI por trabajador (1990=100)	137.9	144	145.5	152	157.3	162	166.1	163.7	164.9	166.9	n.d.	n.d.
PBI por hora trabajada (1990=100)	138	145	146	152	158	162	167	164	165	167	n.d.	n.d.

Fuente: WEF (2010), WEF (2009), WEF(2008), WEF (2007), WEF (2011), WEF (2010a), WEF (2009a), ILO (2010).

Elaboración: Propia

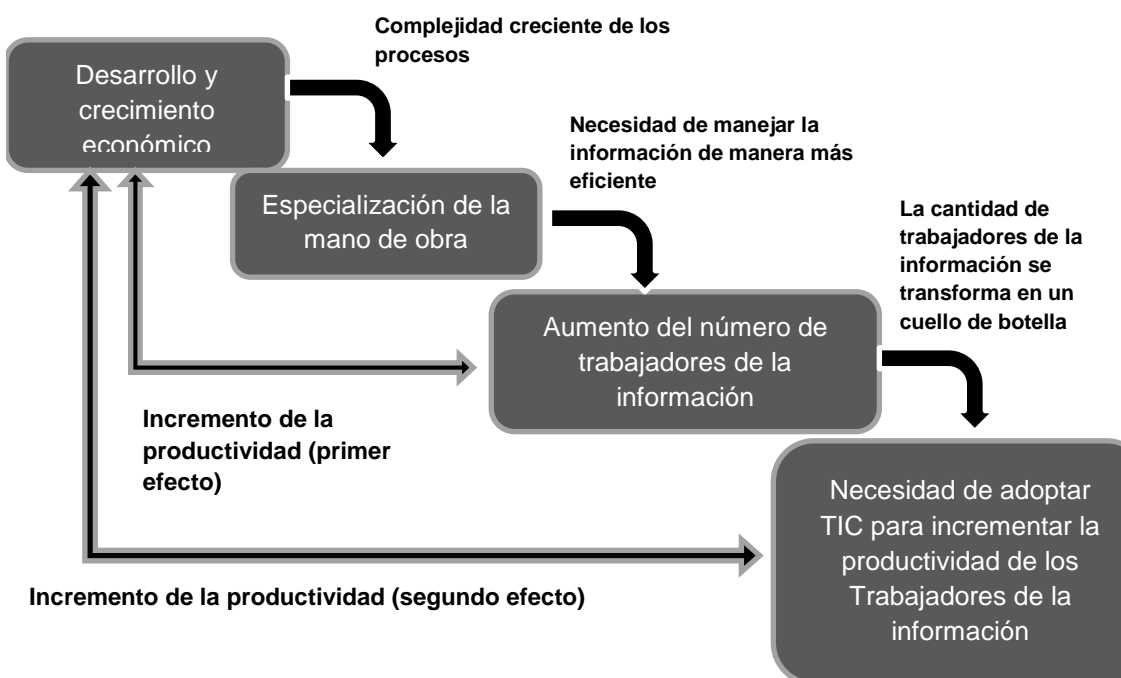
Figura A.7.1 Tres niveles de la causalidad de las TIC en la economía



Fuente: Katz (2009)

Elaboración: Propia

Figura A.7.2 Las TIC y los 2 potenciales efectos sobre la productividad en las empresas



Fuente: Katz (2009)

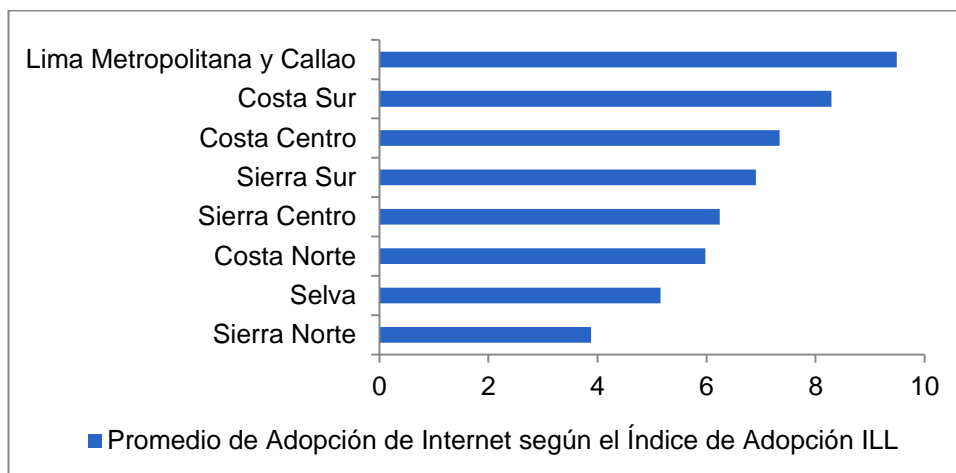
Elaboración: Propia

Cuadro A.7.2 Los determinantes de la productividad laboral				
Signo Esperado	Var.	Definición	Literatura teórica y empírica donde se utiliza o se sustenta el uso de esta variable	Argumentación de la inclusión de la variable
ILL Variable de tratamiento Índice de adopción de Internet				
+	ILL	Índice Lefebvre y Lefebvre (ILL) de adopción de Internet	Monge, Alfaro y Alfaro (2005); Lefebvre y Lefebvre (1996), Katz (2009), CEPAL (2008)	El uso de Internet permite un mejor y mayor manejo de información, además permite la reducción de costos de comunicación y de coordinación
X _i Características de la empresa				
+	Z ₁	Salarios pagados por hora trabajada	Rodriguez y Tello (2009), Yamada (2009)	La inversión en salarios es el pago por el factor trabajo. A mayor salario indicaría una mejora calidad del trabajador, y por ende, una mayor productividad.
+	Z ₂	Experiencia de la empresa	Porter (1998), Rodriguez y Tello (2009), Tello (2011), Yamada (2009).	Las empresas más experimentadas conocen su mercado y tienen relaciones con sus proveedores y clientes más fuertes. Además, son más conocidas por los clientes a medida que pasa el tiempo.
-	Z ₃	Porcentaje de la mano de obra que son familiares del empresario	Rodriguez y Tello (2009), De Soto (1986).	Los trabajadores, al ser familiares quizás no revelan su máxima productividad pues no necesitan hacerlo pues no hay el riesgo de ser reemplazados.
-	Z ₄	Porcentaje de la mano de obra que son no asalariados	Rodriguez y Tello (2009), De Soto (1986)	Aquellos no asalariados, son aquellos familiares o amigos del empresario que ayudan en sus ratos libres a la empresa. Esta mano de obra es de menor calidad y menos productiva que aquella asalariada.
+	Z ₅	Variable dicotómica que señala si es rural o urbano (1 si es urbano)	Yamada(2009), Porter (1998), De los Ríos (2010)	Las empresas en distritos urbanos tienen mejores condiciones de competencia y un mercado más grande para sus negocios.
	Z ₆	Variable dicotómica que señala si trabaja en el rubro o sector de Producción	Yamada(2009), Chacaltana (2009), Rodriguez y Tello (2009)	
	Z ₇	Variable dicotómica que señala si trabaja en el rubro o sector de Servicios	Yamada(2009), Chacaltana (2009), Rodriguez y Tello (2009)	
	Z ₈	Variable dicotómica que señala si trabaja en el rubro o sector de Comercio	Yamada(2009), Chacaltana (2009), Rodriguez y Tello (2009)	
	Z ₉	Variable dicotómica que señala si la empresa es trabajador independiente		
	Z ₁₀	Variable dicotómica que señala si la empresa tiene entre uno y cinco trabajadores		

Cuadro A.7.2 Los determinantes de la productividad laboral				
Signo Esperado	Var.	Definición	Literatura teórica y empírica donde se utiliza o se sustenta el uso de esta variable	Argumentación de la inclusión de la variable
	Z ₁₁	Variable dicotómica que señala si la empresa tiene más de cinco trabajadores		
W _{it} Características del Empresario				
+	W ₁	Años de educación de la mano de obra	Porter (1988), Rodríguez y Tello(2009), Proexpansión (2005), Yamada (2009).	Los años de educación son una variable proxy al capital humano que tiene la mano de obra de la empresa.
+	W ₂	Años de educación de la mano de obra al cuadrado	Porter (1988), Rodríguez y Tello(2009), Yamada (2009).	La teoría del crecimiento endógeno ha señalado que a diferencia del capital físico, el capital humano muestra retornos crecientes.
+	W ₃	Experiencia de la mano de obra	Porter (1998), Proexpansión (2005).	Al igual que la educación, según la teoría del learning-by-doing, la experiencia también es capital humano.
-	W ₄	Experiencia de la mano de obra al cuadrado	Porter (1998)	La teoría del crecimiento endógeno ha señalado que a diferencia del capital físico, el capital humano muestra retornos crecientes.
+	W ₅	Edad de la mano de obra	Porter (1988), Rodríguez y Tello(2009), Yamada (2009)	La edad aproxima el grado de madurez de la persona y su grado de responsabilidad en su hogar.
-	W ₆	Edad de la mano de obra al cuadrado	Porter (1988), Rodríguez y Tello(2009), Yamada (2009)	A medida que la edad aumenta muestra un aumento cada vez menor a la productividad pues la mayor edad es un problema cuando los empresarios quieren mano de obra joven y barata.
+	W ₇	Si es jefe de hogar	Rodríguez y Tello (2009)	Las personas que son jefes de hogar tienen una mayor responsabilidad en su hogar por lo que buscan mejorar sus salarios siendo más productivos.
+	W ₈	Variable dicotómica que señala si el empresario es emprendedor (1 en caso lo sea, 0 en lo opuesto)	De Soto (1986)	Según la teoría de De Soto, los informales lo son porque les es más rentable serlo. No obstante, esto se da cuando ellos eligen serlo. No cuando la falta de oportunidades los empuja a serlo.

Cuadro A.7.2 Los determinantes de la productividad laboral				
Signo Esperado	Var.	Definición	Literatura teórica y empírica donde se utiliza o se sustenta el uso de esta variable	Argumentación de la inclusión de la variable
+	W_9	Variable dicotómica señalando si el empresario tiene como lengua materna el español (1 en caso lo tengo, 0 en lo opuesto)	De Soto (1986), De los Ríos (2010)	Según la teoría del desarrollo rural, aquellas personas con un lenguaje indígena diferente al español enfrentan mayores dificultades en su vida: Menor calidad educativa, marginación social, etc.
		λ Variables de control: Dummies por variación de años		
	$\bar{0}_{2008}$	Si la empresa respondió en el año 2008		
	$\bar{0}_{2009}$	Si la empresa respondió en el año 2009		
		$\bar{0}$ Variables de control: Dummies por dominio geográfico		
	$\bar{0}_1$	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa pertenece al dominio Costa Norte, 0 en caso contrario		
	$\bar{0}_2$	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa pertenece al dominio Costa Centro, 0 en caso contrario		
	$\bar{0}_3$	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa pertenece al dominio Costa Sur, 0 en caso contrario		
	$\bar{0}_4$	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa pertenece al dominio Sierra Norte, 0 en caso contrario		
	$\bar{0}_5$	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa pertenece al dominio Sierra Centro, 0 en caso contrario		
	$\bar{0}_6$	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa pertenece al dominio Sierra Sur, 0 en caso contrario		
	$\bar{0}_7$	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa pertenece al dominio Lima Metropolitana, 0 en caso contrario		
	$\bar{0}_8$	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa pertenece al dominio Selva, 0 en caso contrario. No obstante, esta variable no se incluye en la regresión debido a que se caería en la "trampa de las dummies", por lo cual se excluye del modelo.		

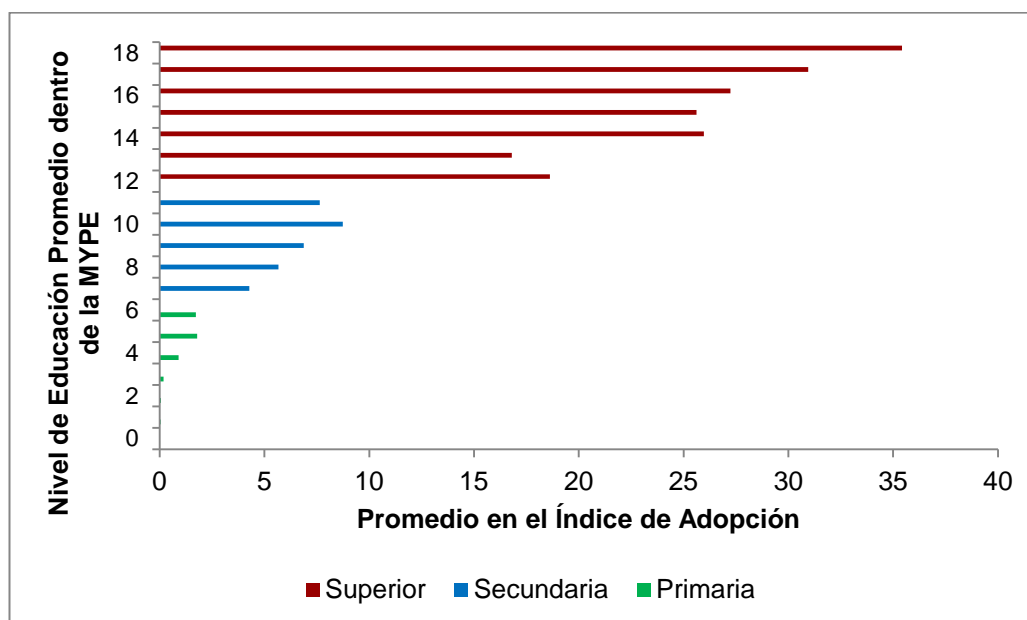
Gráfico A.7.2 – Brecha Digital Interna Regional. Nivel de Adopción de Internet promedio de los Empresarios MYPE



Fuente: ENAHO 2007-2010

Elaboración: Propia

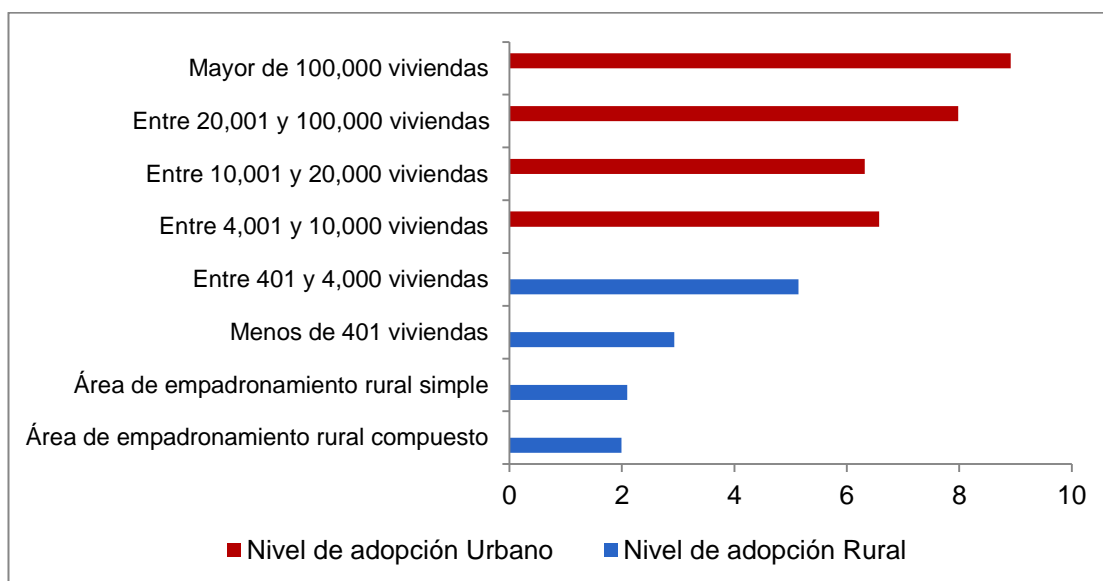
Gráfico A.7.3 – Brecha Digital Educativa. Nivel de Adopción de Internet y el Nivel Educativo promedio dentro de la MYPE a nivel Regional



Fuente: ENAHO 2007-2010

Elaboración: Propia

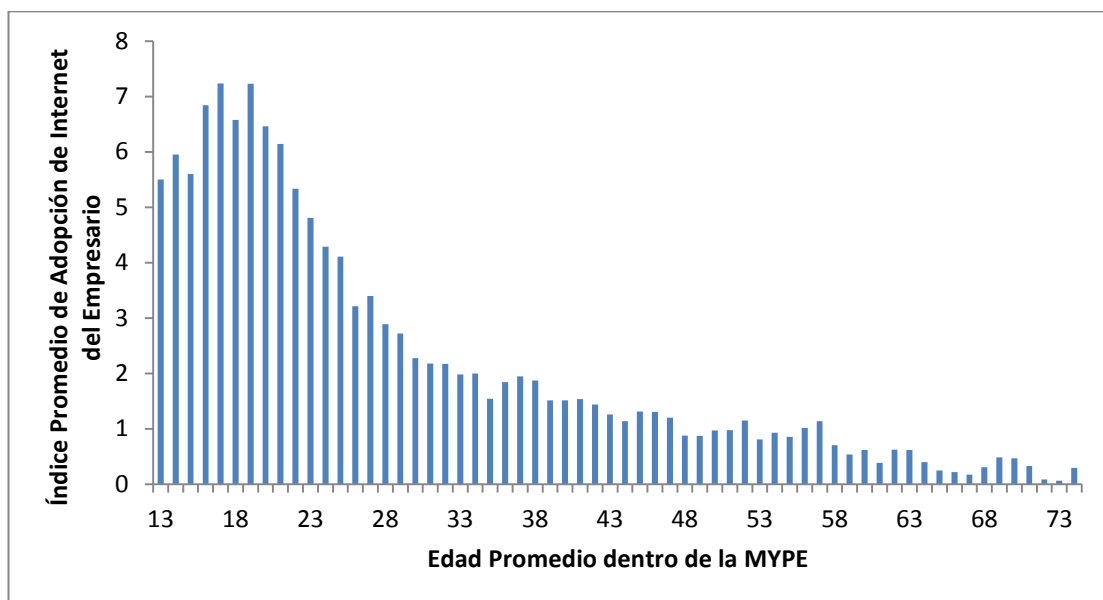
Gráfico A.7.4 – Brecha Digital Urbano-Rural. Nivel de Adopción Promedio de Internet y el Estrato del distrito de la MYPE



Fuente: ENAHO 2007-2010

Elaboración: Propia

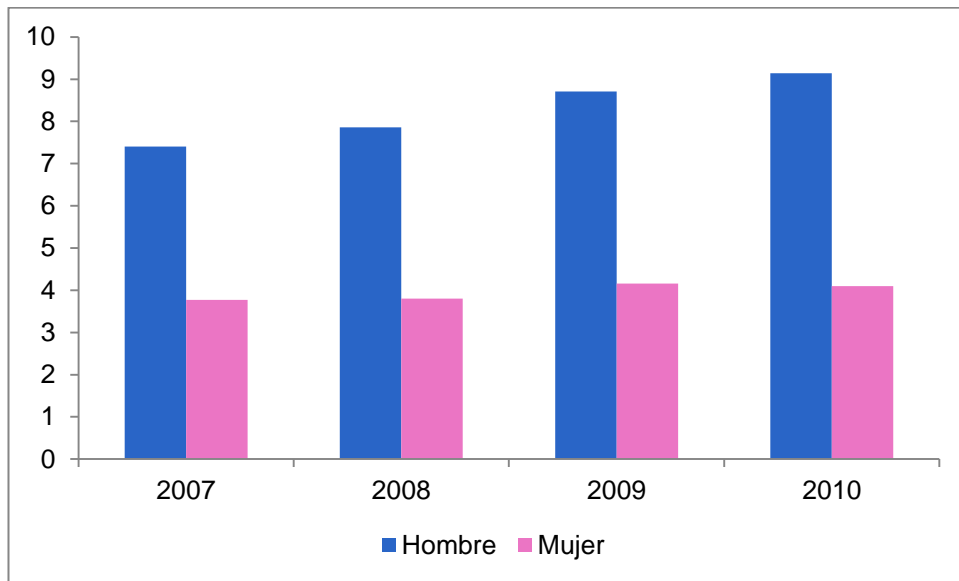
Gráfico A.7.5 – Brecha Digital Intergeneracional. Nivel de Adopción Promedio de Internet y la edad promedio dentro de la MYPE



Fuente: ENAHO 2007-2010

Elaboración: Propia

Gráfico A.7.6 – Brecha Digital de Género. Nivel de Adopción Promedio de Internet y la género del empresario



Fuente: ENAHO 2007-2010

Elaboración: Propia

ANEXO 8

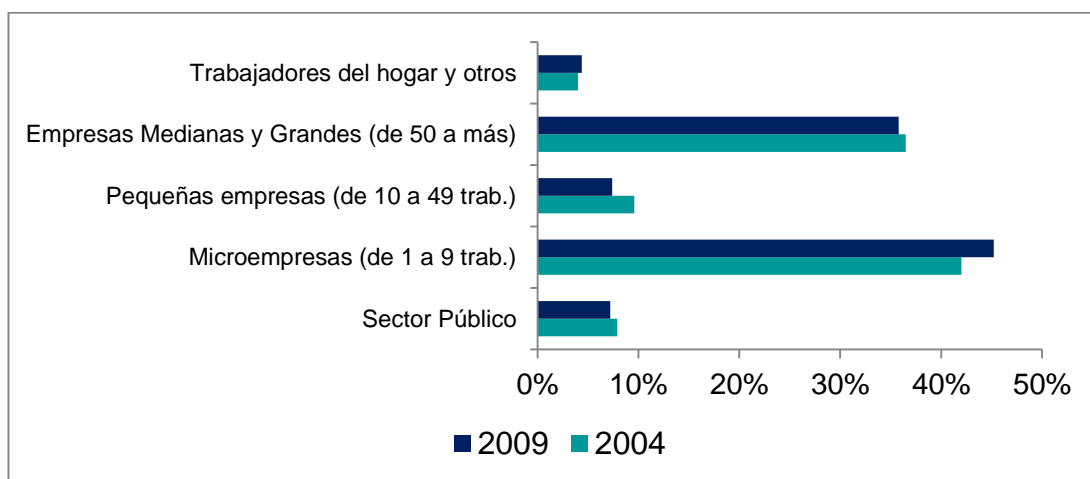
Resumen sobre la Importancia de las MYPE en el Perú

El gráfico 1.4 presenta las estadísticas obtenidas en la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) para los años 2004 y 2009 se observa que el sector MYPE ha incrementado su importancia relativa en su importancia dentro del total de la PEA Ocupada Nacional entre estos dos años en 1 por ciento, pasando de emplear al 51.6% en el 2004 a emplear al 52.6% en el 2009. No obstante, es importante señalar que el incremento se debe, principalmente, al aumento de la mano de obra en las microempresas que pasa de emplear al 42% de la PEA Ocupada del 2004 a emplear al 45.2% en el 2009 (cabe notar, que estos incrementos se calcularon descontando el incremento total de la PEA Ocupada en el mismo período, el cual asciende a 16 por ciento).⁷⁰ Se observa lo opuesto para el grupo de Grandes empresas

Según cifras de la misma encuesta para el año 2009, la composición salarial de acuerdo al tamaño de empresa nos muestra como el salario promedio es menor en las MYPE que en las Empresas Medianas y Grandes. Vale la pena resaltar que esta diferencia salarial parece hacerse más importante dentro del grupo de las mujeres. Esto se presenta en el gráfico 1.5.

⁷⁰ El total de la PEA Ocupada en el 2004 fue de 13'232,818, mientras que en el 2009 fue de 15'316,129.

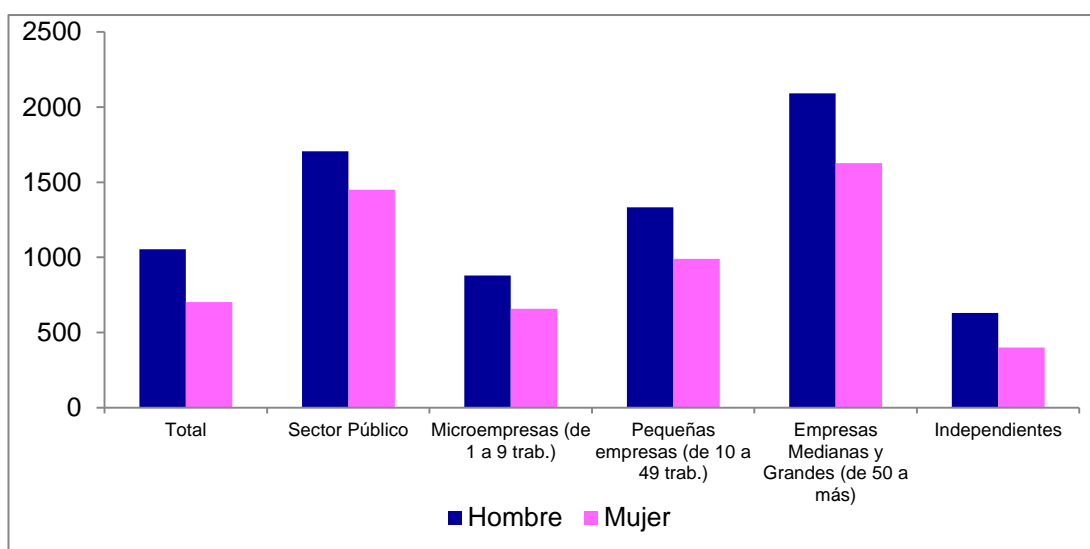
Gráfico A.8.1 Distribución de la PEA Ocupada por tamaño de Empresa (2004-2009).



Fuente: MTPE - INEI – ENAHO 2004-2009

Elaboración: Propia

Gráfico A.8.2. Salario Mensual (en Nuevos Soles) Promedio dentro de la PEA Ocupada por tamaño de Empresa (2009).



Fuente: MTPE - INEI -2009

Elaboración: Propia

Los gráficos 1.3, 1.4 y 1.5, nos permiten observar la importancia en tamaño de las MYPE, así como su precariedad productiva y salarial pues se observa, por ejemplo, que mientras que el salario promedio en las Medianas y grandes empresas es superior a los 2000 soles, en las MYPE (micro y pequeñas empresas) este salario está, alrededor de los 1000 soles. Por otra parte, se debe notar que los independientes (considerados como MYPE, en este estudio) tienen un salario promedio aún menor que está alrededor de los 500 soles.