



Universidad de Concepción  
Escuela de Ciencias y Tecnologías  
Departamento

# **EVALUACIÓN DE IMPACTO EN EL DESARROLLO DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICS) EN MICROEMPRESAS CHILENAS**

*Tesis para optar al Título de Ingeniero Comercial y al Grado  
de Académico de Licenciado en Ciencias de la Administración de Empresas.*

***Autores:***

*Ángela F. Pettinelli Obreque*

*Elizabeth M. Jofré Díaz*

***Profesor Guía:***

*Moisés Carrasco*

Los Ángeles, 2016

**EVALUACIÓN DE IMPACTO EN EL DESARROLLO DE LAS  
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICS) EN  
MICROEMPRESAS CHILENAS**

Ángela Francisca Pettinelli Obreque

Elizabeth Marisol Jofré Díaz

Universidad de Concepción

Diciembre, 2016



---

## RESUMEN

Las Tecnologías de Información y las Comunicaciones (TICs) por años han sido consideradas un aporte para el desarrollo y crecimiento de las empresas, lo que ha llevado a muchas instituciones a implementar sistemas informáticos y de gestión con el fin de mejorar sus ventajas competitivas en el mercado.

La presente investigación busca evaluar el impacto que genera el uso y adopción de las TICs como herramientas dentro de la organización, medida principalmente a través de las ventas promedio por trabajador en microempresas chilenas. El diseño de estudio considera dos secciones, en primer lugar la estimación de un modelo probit sobre 2511 microempresas, con el objetivo de estudiar las variables que inciden en la adopción e implementación de TICs, y en segundo lugar la evaluación de impacto del uso de TICs en las ventas promedio por trabajador en microempresas a través de dos metodologías, Propensity Score Matching (PSM) y Coarsened Exact Matching (CEM) y adicionalmente el estudio de PSM-CEM como unión de ambos métodos con el fin de estimar el efecto causal sobre una base de datos libre de sesgo. Los resultados obtenidos revelaron que el uso de las TICs genera impactos positivos en las ventas promedio por trabajador para las microempresas chilenas en el año 2006. Dichas diferencias si bien difieren de la metodología de estimación se logró observar que el uso de Fax y Computador son TICs las cuales su impacto significativo resulta ser transversal para las tres metodologías aplicadas durante este estudio.

*Palabras Clave: TICs, Evaluación de Impacto, Ventas por Trabajador, Microempresas chilenas, Propensity Score Matching (PSM), Coarsened Exact Matching (CEM)*

---

## ABSTRACT

Information and Communication Technologies (ICTs) for years have been considered a contribution for the development and growth of companies, which has led many institutions to implement computer and management systems in order to improve their competitive advantages in the market.

The present research seeks to evaluate the impact generated by the use and adoption of ICTs as tools within the organization, measured mainly through the average sales per worker in Chilean microenterprises. The study design considers two sections, firstly the estimation of a probit model on 2511 micro-enterprises, with the objective of studying the variables that influence the adoption and implementation of ICTs, and secondly the evaluation of the impact of the use of ICTs In the average sales per worker in microenterprises through two methodologies, Propensity Score Matching (PSM) and Coarsened Exact Matching (CEM) and additionally the study of PSM-CEM as a union of both methods in order to estimate the causal effect on a Database free of bias. The results obtained revealed that the use of ICTs generated positive impacts on average sales per worker for Chilean microenterprises in 2006. These differences, although different from the estimation methodology, were observed to be the use of Fax and Computer are ICTs Which its significant impact turns out to be transversal for the three methodologies applied during this study.

*Keywords: ICT, Impact Assessment, Sales by Worker, Chilean Microenterprises, Propensity Score Matching (PSM), Coarsened Exact Matching (CEM)*

---

# Índice General

<b>RESUMEN</b> .....	<b>3</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>8</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	8
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>12</b>
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	12
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>15</b>
<b>METODOLOGÍA</b> .....	15
<b>DATOS</b> .....	19
<b>CAPITULO IV</b> .....	<b>22</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	22
1) <i>MODELOS DE ADOPCIÓN</i> .....	22
2) <i>IMPACTO DE LAS TICs A LAS MICROEMPRESAS CHILENAS CON PSM</i> .....	26
3) <i>IMPACTO DE LAS TICs A LAS MICROEMPRESAS CHILENAS CON CEM</i> .....	28
4) <i>IMPACTO DE LAS TICs EN LAS MICROEMPRESAS CHILENAS CON CEM - PSM</i> .....	29
<b>CAPITULO V</b> .....	<b>31</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	31
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>33</b>

---

## Índice de Tablas

<b>TABLA 1</b> VARIABLES DE ADOPCIÓN DE TICS.....	17
<b>TABLA 2</b> ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA VARIABLE VENTAS.....	21
<b>TABLA 3</b> RESULTADOS MODELO DE ADOPCIÓN DE TICS PARA MICROEMPRESAS CHILENAS.....	22
<b>TABLA 4</b> RESULTADOS DEL IMPACTO DE TICS EN LAS VENTAS PROMEDIO POR TRABAJADOR PARA MICROEMPRESAS CHILENAS CON PSM. ....	26
<b>TABLA 5</b> RESULTADOS DEL IMPACTO DE TICS EN LAS VENTAS PROMEDIO POR TRABAJADOR PARA MICROEMPRESAS CHILENAS CON CEM.....	28
<b>TABLA 6</b> RESULTADOS DEL IMPACTO DE TICS EN LAS VENTAS POR TRABAJADOR PARA MICROEMPRESAS CHILENAS CON CEM - PSM. ....	29
<b>TABLA 7</b> RECOPIACIÓN DE DATOS OBTENIDOS DURANTE EL ESTUDIO. ....	32



---

## Índice de Figuras:

<b>FIGURA 1:</b> ADOPCIÓN POR TIPO DE TICs PARA EL AÑO 2006.....	20
<b>FIGURA 2:</b> GRÁFICO HISTOGRAMA DE LOS NIVELES DE VENTAS POR TRABAJADOR .....	21



# Capítulo I

## INTRODUCCIÓN

La era tecnológica ha dejado de manifiesto el esfuerzo que ha desarrollado el ser humano en la búsqueda de mecanismos que permitan una comunicación más rápida, y un mayor y mejor acceso y uso de la información en las empresas. Actualmente nadie es indiferente a la importancia que representan las tecnologías de información y comunicación (TICs) en la vida cotidiana, y más aún en las organizaciones (Valencia, 2012), ya que la rápida expansión del uso de estas herramientas dentro de las empresas han transformado la forma de hacer negocios, las relaciones productivas y sociales del mundo en el que vivimos.

El gran cambio tecnológico, impulsado por el uso intensivo de las TICs ha motivado a miles de investigadores a desarrollar estudios que aporten conocimientos y validez a la adopción e implementación de estas tecnologías. Autores como Heeks (2002), han concluido que la adopción de TICs genera importantes beneficios en los procesos empresariales, como apoyo en el aprendizaje, toma de decisiones y acciones, contribuyendo a la mejora de la productividad, eficiencia y competitividad de las empresas, así también la adopción de diversas TI genera ganancias económicas no sólo para las empresas involucradas, sino también para el desarrollo de la economía en general.

Las TICs como herramientas dentro de la organización, han apoyado el desarrollo de las PYME al facilitar una integración más eficaz de los procesos de negocio, bajos costos de transacción y de comunicación entre las empresas y la toma de decisiones más eficiente (Davis, McMaster, y Nowak, 2002). Latham, (2011) en su investigación profundiza en el conocimiento sobre el impacto de la implementación de las TICs en las organizaciones mediante dos empresas en Nigeria, a través del método de investigación de estudio de caso. Sus resultados demuestran que el uso de las TIC en ambas empresas ha dado lugar a una forma más eficiente y efectiva de manejar sus operaciones de negocios ya que el uso de las



TICs permite el procesamiento rápido y preciso de la información, lo cual se evaluó a través del uso de software de contabilidad para la empresa A y acceso a Internet en la empresa B. En cuanto a la teoría, Hitt, Keats, y DeMarie (1998) concluyen que las TICs han permitido a las pequeñas organizaciones participar en los mercados mundiales mediante la utilización de sitios web para la comercialización de sus productos. Matthews (2007) señaló que las TICs contribuyen al crecimiento y la rentabilidad de las empresas y proporcionan una base para su transformación de un nivel micro a un nivel medio. Kotelnikov (2007) reconoce que las TICs pueden ayudar a incrementar la comunicación y la gestión de negocios de las MIPYME, contribuyendo a mejorar su productividad. Por lo que si se tiene en cuenta que en los países en vías de desarrollo, estas organizaciones suelen representar la mayor fuente de ingresos y la principal fuente de empleo (Litan y Rivlin, 2001) es esencial fomentar la adopción de las TICs en las pymes con mayor rapidez. Así todos estos estudios sólo se han enfocado en medir el impacto en relación a la eficiencia y productividad de la tecnología adoptada y el servicio que esta les brinda, pero en ninguno de estos casos se estudia o analiza el beneficio económico que genera la inversión en tecnologías como software, acceso a internet, redes informáticas, entre otros.

Existe un consenso significativo que las TICs tienen importantes efectos sobre la productividad, la expansión de la organización, la rentabilidad y la competitividad de las PYME (Consoli, 2012). Estos efectos sólo se observan cada vez que las TICs son ampliamente adoptadas y utilizadas eficazmente por las PYME (Martins y Oliveira, 2008). Respecto a los beneficios que genera la adopción de las TICs en las grandes empresas, la literatura propone que las empresas con una sofisticada infraestructura han aumentado las posibilidades de implementar con éxito sistemas de información elevando su posicionamiento en el mercado (Fielder et al., 1996).

En los últimos años se han llevado a cabo numerosos estudios que han buscado determinar los factores que influyen en la adopción de TI y cómo estos varían con el tamaño de las empresas. Autores como Taylor (2015); Lee y Xia, (2006); han estudiado los factores determinantes de adopción de TICs en las grandes empresas y han sugerido que estos factores no se pueden generalizar a las pequeñas y medianas empresas (PYME). Pavic et.al, (2007),

han alertado sobre las limitaciones que las PYMES tienen para acceder a las TICs, principalmente relacionadas con los costos, cantidad y calidad de las infraestructuras y servicios en línea, el desconocimiento de sus beneficios, recursos humanos poco calificados y formados y la falta de incentivos y financiamiento para su adquisición.

El propósito de este trabajo es contribuir a la literatura sobre el impacto económico que genera la adopción de TICs, específicamente en microempresas chilenas, mediante el cambio en las ventas por trabajador, a través de la metodología de evaluación de impacto.

Los objetivos específicos de esta investigación, son los siguientes:

- Determinar los factores influyentes en la adopción de tecnologías en relación al marco Tecnológico - Organizacional - Ambiental (TOE).
- Cuantificar el impacto que genera el uso de las TICs en las ventas por trabajador de las microempresas chilenas.

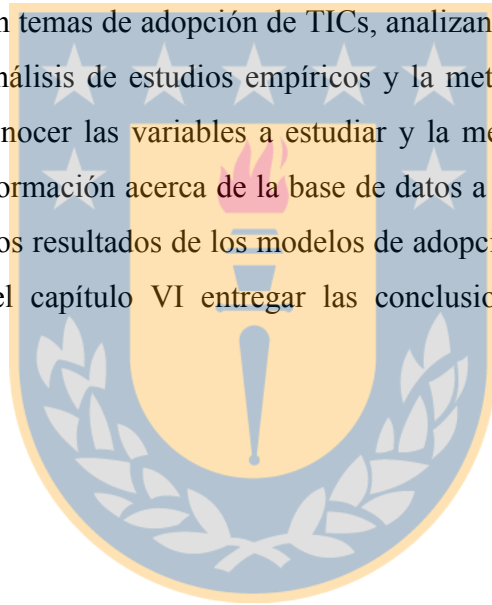
Una serie de teorías sobre la adopción de tecnología se han utilizado en la investigación de las TICs. Las teorías más utilizados son el modelo de aceptación de la tecnología (TAM) desarrollado por Davis (1989), la teoría del comportamiento planificado (TPB), propuesto por Ajzen, (1985 y 1991), la teoría unificada de la aceptación y el uso de la tecnología (UTAUT) conceptualizado por Venkatesh et al., 2003 y el marco TOE, desarrollado por Tornatzky y Fleischer (1990) aplicado a muchos estudios empíricos relacionados con las innovaciones de TI. Estas teorías explican las actitudes de los individuos hacia las TIC, sus intenciones de usar, y su aceptación y adopción de las TIC (Chen, Li, y Li, 2011).

Hasta ahora sólo se ha estudiado el impacto de las TICs en áreas como la productividad, eficiencia y competitividad, mediante el procesamiento de datos (Heeks, 2002); variación porcentual en la productividad (Huaroto, 2012); reducción de desigualdad (Kaushik & Singh, 2003) y uso de sitios web como modelo de negocio (Liu M., 2008). Pero no hay evidencia de estudios que cuantifiquen y respalden el impacto de las tecnologías en

términos económicos, medido específicamente a través de las ventas promedio por trabajador, por lo que no se ha desarrollado un modelo en cuanto al análisis

costo-beneficio, es aquí nuestro principal aporte, ya que la literatura ha demostrado que las TICs tienen impactos en las empresas, pero ¿Cuánto es efectivamente el beneficio económico que estas generan?, por otro lado, no hay evidencia empírica de estudios realizados en la industria chilena, siendo este nuestro segundo aporte, ya que el estudio se aplicará a microempresas de Chile.

El trabajo se organiza de la siguiente forma. En el capítulo II se presenta una revisión de la literatura existente en temas de adopción de TICs, analizando las principales variables estudiadas; así también análisis de estudios empíricos y la metodología de estudio. En el capítulo III se darán a conocer las variables a estudiar y la metodología a utilizar. En el capítulo IV se entrega información acerca de la base de datos a utilizar en el estudio, en el capítulo V se entregarán los resultados de los modelos de adopción e impactos de las TICs, para posteriormente en el capítulo VI entregar las conclusiones más relevantes de la investigación.



## Capítulo II

### REVISIÓN DE LITERATURA

Las TICs son una amplia gama de software, hardware, telecomunicaciones y técnicas de gestión de la información, aplicaciones y dispositivos. Colectivamente, estos se utilizan para crear, producir, analizar, procesar, empaquetar, distribuir, recibir, recuperar, almacenar y transformar la información (Apulu y Latham, 2009). Selwyn (2002) se refiere a las TICs como "un término general que incluye hardware y software, emisión digital y de las telecomunicaciones tecnológicas, así como depósitos de información electrónicos, como la World Wide Web o los que encuentran en CD-ROM".

Herselman y Hay (2003), describen las TICs como tecnologías que apoyan la comunicación y la cooperación de "los seres humanos y sus organizaciones" y la "creación y el intercambio de conocimientos". Schwart (2003), afirma que las TICs se están integrando en los procedimientos, estructuras y productos a lo largo de las empresas, los gobiernos y las comunidades.

Henderson y Venkatraman (1993) señalan que las TICs juegan un papel estratégico importante en el apoyo a las estrategias de negocio existentes y dan forma a los nuevos. Stewart (2003) observó que las TICs afectan a cómo las empresas compiten y siguen siendo un catalizador profundo para la creación de diferenciación estratégica y ventaja competitiva.

Shanker (2008) constata que el uso de las TICs en muchas organizaciones ha ayudado en la reducción de costos de transacción, superar las limitaciones de distancia y han ayudado a mejorar la coordinación de las actividades dentro de los límites organizacionales, además que las TICs han dado lugar a una mayor transparencia en las organizaciones, ya que permite el uso compartido de redes e información que conduzca a la demanda de una mayor apertura y transparencia.

Jiménez-Zarco et al. (2006) argumentan que las TICs desempeñan un papel importante en la adquisición, creación y gestión del conocimiento, ya que permite la difusión de los datos de la organización que puede ser crucial para la toma de decisiones efectiva y el control en todos los niveles. Del mismo modo, las TICs ayudan en la planificación de la organización y mejora la comunicación organizacional y la flexibilidad.

Es importante entender los modelos teóricos utilizados para explicar la adopción de las TICs por las pymes para apreciar mejor los factores clave que se han encontrado para influir en su adopción y uso. Las teorías más utilizadas son el Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM) (Davis et al., 1989), la Teoría de Comportamiento Planificado (TPB) (Ajzen 1985, Ajzen 1981), la Teoría Unificada de la aceptación y uso de la Tecnología (UTAUT) (Venkatesh et al., 2003), Difusión de Innovación (DOI) y el Marco TOE (Tornatzky y Fleischer 1990).

El marco TOE desarrollado por Tornatzky y Fleischer (1990) y aplicado en varios estudios empíricos relacionados con las innovaciones de TI, identifica tres aspectos del contexto de una empresa que influyen en el proceso por el cual se adopta e implementa una innovación tecnológica: contexto tecnológico, de contexto organizacional, y el contexto ambiental. El contexto tecnológico describe tanto las tecnologías internas y externas relevantes para la empresa. Esto incluye las prácticas actuales y equipos internos para la empresa, así como el conjunto de tecnologías disponibles externos a la empresa; el contexto organizacional se refiere a las medidas descriptivas acerca de la organización, tales como el alcance, tamaño y estructura de gestión; el contexto ambiental es el escenario en el que una empresa lleva a cabo sus negocios (sus industria, competidores, y las relaciones con el gobierno).

Habitualmente los estudios realizados acerca de la relación entre TICs y el rendimiento empresarial han supuesto el planteamiento de un modelo lineal que se estima por mínimos cuadrados y que describe la relación entre alguna medida del rendimiento (productividad, rentabilidad económica, rotación de inventarios, etc.) y un conjunto de

variables explicativas de dicho rendimiento (inversión o consumo de recursos TICs y no TICs, etc.) (Menéndez et al. 2007).

Un modelo posible, es el que utiliza como medida del rendimiento de las firmas analizadas su eficiencia productiva en el proceso de conversión de inputs en outputs para, una vez determinada dicha eficiencia, estimar cómo se ve influenciada por el uso de las TICs, esta eficiencia productiva se determina utilizando la herramienta Data Envelopment Analysis (DEA), introducido por Farrell (1957). Con esto, Menéndez et al. (2007) concluyó que el uso frecuente de las TICs en las comunicaciones con clientes y proveedores supone una mejora en la eficiencia productiva de las firmas (con respecto al uso infrecuente) del orden de tres puntos porcentuales. De este modo el uso cualificado de las TICs resulta ser una variable significativa y relevante a determinar la eficiencia técnica de las firmas españolas.

Dewan y Kraemer (2000) estiman una función de producción por países diferenciando los inputs y outputs de las TICs para comprobar su contribución al crecimiento del PIB, con un panel de datos de 36 países con distintos niveles de desarrollo económico. Las conclusiones apuntan que los países desarrollados obtienen un retorno de la inversión de capital en TICs positivo y significativo, mientras que en países en vías de desarrollo este retorno no es relevante.

Destacan también los estudios de Stiroh (2002) que afirman que las empresas deben hacer inversiones complementarias en capital humano y reestructuración empresarial para maximizar las inversiones de capital en TICs; también afirma que la simple medición de las TICs constituye un desafío en sí mismo.

Otra alternativa a utilizar es la evaluación de impacto. Aedo (2005) indica que la evaluación de impacto tiene como propósitos determinar si un programa produjo los efectos deseados en las personas, hogares e instituciones a los cuales este se aplica; obtener una estimación cuantitativa de estos beneficios y evaluar si ellos son o no atribuibles a la intervención del programa.

## Capítulo III

### METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la investigación se recurrirá a la metodología de evaluación de impacto. El objetivo de aplicar esta metodología es determinar si existe alguna diferencia en relación al beneficio económico que genera la adopción de TICs y cuánto es efectivamente ese beneficio en términos de incremento en ventas por trabajador de las microempresas chilenas. Así esta investigación permitirá revelar el real aporte que genera la implementación de un programa en un grupo determinado de estudio.

El cambio en las ventas por trabajador, explicado por la adopción de TICs se podría determinar de forma exacta si fuera posible analizar una microempresa que adopta TICs y a la misma pero sin adopción. Como esto no es posible, el método de evaluación no experimental denominado *propensity score matching* (PSM) permite resolver esta problemática, de tal forma que utiliza la información de un grupo de microempresas sin adopción pero que poseen características observables similares al grupo de microempresas que sí adoptan TICs, de tal forma se puede simular de la manera más

exacta, cuál es el cambio en las ventas de una microempresa atribuible exclusivamente a la adopción de TICs.

En particular, con el método matching, se considerará dos grupos de microempresas, las que no adoptan TICs y las que si adoptan. Lo que se hará es identificar las características que hace que una microempresa adopte tecnologías y las características que lleva a no adoptar. Con esto se realizará un emparejamiento donde se unirán las microempresas más parecidas de cada grupo y se analizarán los resultados. En este caso en particular de investigación, la variable de resultado a analizar será las ventas promedio por trabajador y

estimar qué tan diferente puede llegar a ser desde un grupo en relación al otro. En caso de existir diferencias significativas podríamos concluir que en una microempresa que adopte tecnología existirá un efecto positivo en las ventas promedio por trabajador.

La principal ventaja de utilizar el método PSM es que permite hacer evaluaciones de impacto una vez que el programa ya está en marcha y usando información de corte transversal (single cross section data), por lo cual, si se cuenta con la información apropiada, se pueden obtener mediciones de impacto en tiempos relativamente cortos. En términos metodológicos es un modelo robusto puesto que permite eliminar el sesgo causado por las diferencias observables, aunque no soluciona el sesgo de selección causado por las diferencias no observables, las cuales debieran ser controladas para obtener resultados insesgados y consistentes (Raquel Bernal y Ximena Peña, 2012).

Una de las deficiencias de los métodos de matching, es que presentan un alto nivel de desbalance entre las covariables de los grupos de tratados y los de control (Iacus, King y Porro, 2008), es por eso que alternativamente se utilizará el método Coarsened Exact Matching (CEM), el cual controla el desbalance de las covariables, y a la misma vez controla el grado de dependencia del modelo y el error de estimación. Este método es considerado uno de los más simples de usar, puesto que la idea central es tomar las covariables  $X$  y hacer una copia, la cual se denota  $X^*$ , esta nueva muestra es balanceada y posteriormente se crean estratos o grupos por cada una de las observaciones de  $X^*$ ,

luego estos estratos son asignados a los datos originales de  $X$ , con el objetivo de encontrar las coincidencias entre grupos, y realizar el emparejamiento exacto para cada observación de los tratados y los de control. Aquellos estratos o grupos que no hayan sido emparejados se eliminan y sólo se observan aquellos datos que han sido emparejados, los cuales serán la base para estudiar los efectos causales del estudio en cuestión. (Blackwell, Iacus, King y Porro, 2010).

Para comenzar el estudio, se identificarán las variables que influyen en la adopción de TICs, siendo estas las características del dueño, de la empresa, del entorno y las percepciones de beneficios como las ventas. Estas variables están especificadas en la base de



datos de la *Encuesta de Acceso y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en Microempresas Chilenas, realizada por el INE en el año 2006*. Las variables explicativas a utilizar son coincidentes con la literatura de acuerdo al marco TOE como modelo de adopción de TICs estudiado por diversos autores como Oliveira & Martins, (2008); Hsiu-Fen & Szu-Mei, (2008); y otros, se encuentran especificadas en la Tabla 1.

**Tabla 1** Variables de Adopción de TICs

Variable	Descripción	Tipo de variable
genero	Hace referencia al género del dueño, si es hombre o si es mujer	Dummy
educacion	Nivel de estudios alcanzados por el dueño de la microempresa	Categórica
edad	Años cumplidos	Continua
capacitacion	Curso de capacitación en computación u otro tipo de curso de capacitación donde haya utilizado el computador como herramienta principal	Dummy
habilidad_celular	Habilidad del dueño para utilizar Celular, desde Nula hasta Excelente	Categórica
habilidad_computador	Habilidad del dueño para manejar y desenvolverse con el computador. Desde Nula hasta Excelente	Categórica
habilidad_internet	Habilidad del dueño para manejar y desenvolverse con el Internet. Desde Nula hasta Excelente	Categórica
otra_actividad	Si realiza otra actividad productiva aparte de la principal que es la microempresa.	Dummy
local	Si la microempresa posee un local u oficina donde ejercer sus labores	Dummy
gremio	Pertenece a una asociación gremial u otro tipo de agrupación relacionada a su actividad	Dummy

<b>instituciones_publicas</b>	Apoyo financiero por parte de Instituciones públicas como CORFO, INDAP, SERCOTEC, SENCE, FOSIS, PROCHILE, CONAF, otras	Dummy
<b>financiamiento_bancario</b>	Acceso a financiamiento para inversión o consumo por parte de entidades bancarias	Dummy
<b>radio</b>	La radio como principal fuente de información	Dummy
<b>periodico</b>	El periódico como principal fuente de información	Dummy
<b>fuelle_gremio</b>	Los gremios como principal fuente de información	Dummy
<b>internet</b>	El internet como principal fuente de información	Dummy
<b>otra_fuente</b>	Otra fuente de información diferente a las anteriormente mencionadas	Dummy
<b>tramites</b>	Realiza trámites a través de internet	Dummy
<b>chilecompra</b>	Si está inscrito en ChileCompras	Dummy
<b>contacto_clientes</b>	Si la microempresa tiene contacto con sus clientes a través de internet.	Dummy
<b>porcentaje_ventas</b>	Porcentaje de ventas totales, atribuible a las ventas por internet	Porcentaje
<b>compras_internet</b>	Nivel de compras que realiza por internet respecto del total de las compras realizadas	Dummy
<b>beneficios_ventas</b>	Proyección de beneficios del negocio para el año 2007, en cuanto a aumento de ventas.	Catagórica
<b>beneficios_ampliar</b>	Proyección de beneficios del negocio para el año 2007, en cuanto a ampliar el negocio	Catagórica
<b>beneficios_giro</b>	Proyección de beneficios del negocio para el año 2007, en cuanto a ampliar el giro del negocio.	Catagórica
<b>percepcion_crecer</b>	Percepción de beneficios que puede entregar el uso de las tics con respecto a la proyección de crecimiento de la empresa	Dummy

<b>percepcion_oportunidades</b>	<b>Percepción de las oportunidades que puede entregar el uso de las tics a la microempresa</b>	<b>Dummy</b>
<b>percepcion_necesidades</b>	<b>Percepción de las necesidades que la microempresa posee respecto a las tics</b>	<b>Dummy</b>
<b>percepcion_beneficios</b>	<b>Percepción de beneficios que puede entregar el uso de las tics.</b>	<b>Dummy</b>
<b>percepcion_tamaño</b>	<b>Percepción de la relación entre el tamaño de la empresa y el uso de Tics.</b>	<b>Dummy</b>
<b>inversión_tics</b>	<b>Disposición a aumentar la inversión anual en TICs</b>	<b>Dummy</b>
<b>ventas_trabajador</b>	<b>Nivel de ventas de la microempresa atribuible a cada trabajador</b>	<b>Continúa</b>

Fuente: Elaboración propia

Con las variables presentadas en el cuadro 1 se pretende elaborar un modelo binomial (*probit o logit*) que permita explicar la adopción de una TICs en particular por parte de las microempresas. Para luego ver las diferencias entre grupos en relación a las ventas.

## DATOS

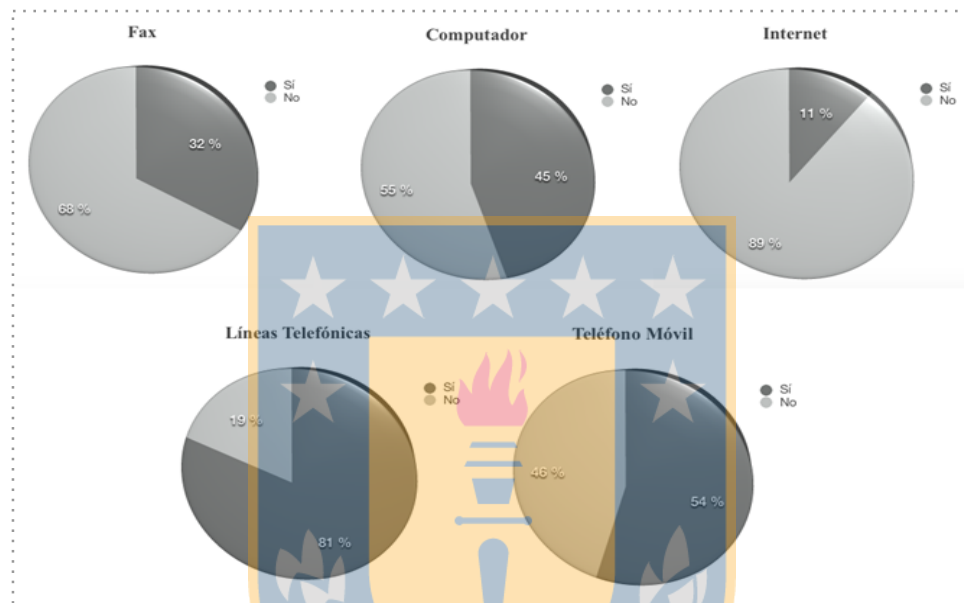
La base de datos a utilizar será la Encuesta de Acceso y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en Microempresas Chilenas, realizada por el INE en el año 2006. El objetivo de esta encuesta es realizar un diagnóstico y análisis del grado de adopción y uso de las tecnologías de información y comunicación en las microempresas chilenas (ventas inferiores a 2.400 UF).

Esta base de datos ha sido elegida porque posee información básica relevante para lograr los objetivos de esta investigación. Así, con las variables explicativas extraídas de los datos se especificará el modelo PSM para dar respuesta a la investigación.

La base de datos cuenta con 2511 observaciones pertenecientes a microempresas chilenas, captando información acerca del dueño, la empresa, infraestructura y acceso a tecnologías, uso de TICs, percepción de valoración de éstas, gasto e inversiones.

En el estudio, se separará la adopción por tipo de TICs que adoptan las microempresas chilenas. En este caso, la base de datos entrega 5 tipos de TICs: fax, computador, internet, línea telefónica, teléfono móvil. La distribución de adopción o no adopción de cada tipo de TICs se muestra en la Figura 1:

**Figura 1:** Adopción por Tipo de TICs para el año 2006



**Fuente:** Elaboración propia en base a Encuesta de Adopción de TICs en microempresas chilenas año 2006, INE.

La Figura 1 muestra la adopción de cinco tipos de tecnologías presentadas en la base de datos a utilizar. Se observa que la TICs más adoptada por las microempresas

chilenas es el teléfono, tanto fijo como móvil, donde 2039 y 1368 microempresas según corresponda sí poseen la TICs mencionada, para el año 2006. Por el contrario, se tiene que el internet es la TICs con un menor porcentaje de adopción por parte de las microempresas en Chile, siendo solo un 11% correspondiente a 265 microempresas de un total de 2511 las que han adoptado el internet como herramienta TICs.

Por otra parte, la Tabla 2 muestra un análisis descriptivo de las ventas de las microempresas para el año 2006 consideradas en la base de datos, las cuales han sido medidas en pesos chilenos.

**Tabla 2** Estadística Descriptiva Variable Ventas

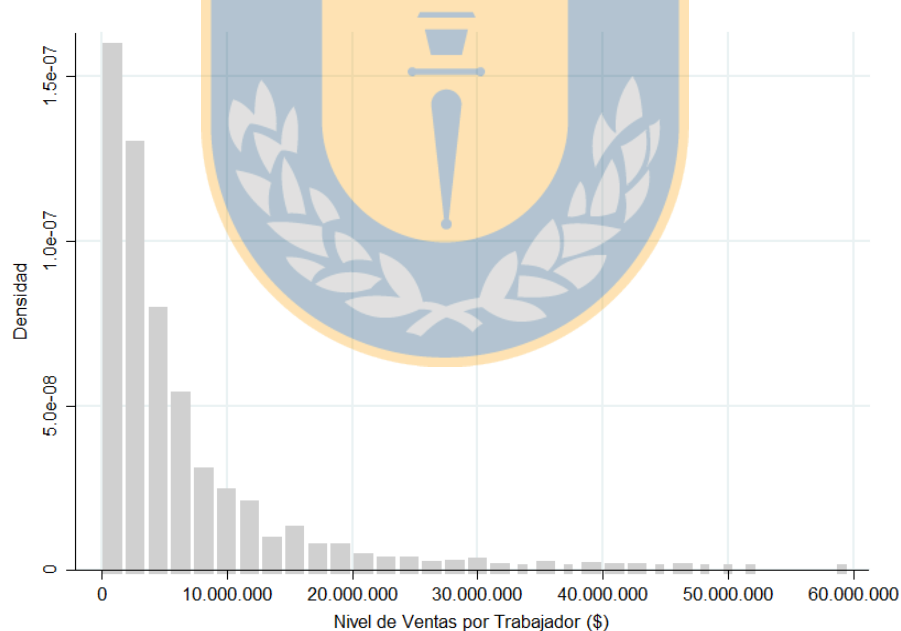
Variable	Mínimo	Máximo	Desv. Estándar	Media
ventas_trabajador	\$3.000	\$60.000.000	\$6.993.477	\$ 5.782.839

Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta de Adopción de TICs en microempresas chilenas año 2006, INE.

Se puede observar que las ventas por trabajador de las microempresas oscilan entre \$3.000.- y \$60.000.000.-, con un promedio de ventas de \$5.782.839.-

La Figura 2, muestra con mayor claridad la información acerca de los niveles de ventas promedio por trabajador de las microempresas consideradas para la investigación.

**Figura 2:** Gráfico Histograma de los niveles de ventas por trabajador



Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta de Adopción de TICs en microempresas chilenas año 2006, INE.

Como se observa gran parte de las microempresas de la muestra se concentra en el rango de ventas promedio por trabajador entre \$0 a \$12.000.000, correspondiente a 1421 microempresas del total de la muestra.

# Capítulo IV

## RESULTADOS

De acuerdo a los objetivos específicos de nuestra investigación, en la primera sección de resultados explicaremos cuáles son las variables que inciden en la adopción de tecnologías de información; líneas telefónicas, fax, teléfono móvil, computador y red lan. Y en la segunda sección, dar a conocer los resultados de evaluación de impacto, y lograr determinar si el uso de alguna TICs afecta el nivel de ventas por trabajador para las microempresas chilenas.

### 1) MODELOS DE ADOPCIÓN

De acuerdo a las variables presentadas en el Cuadro 1, se llevó a cabo un proceso de depuración de datos, para luego utilizar un modelo binomial, dado que la variable de adopción posee dos estados. Llamaremos  $D_{ij}=1$  cuando el individuo  $i$  a adoptado la TIC  $j$  y llamaremos  $D_{ij}=0$  cuando no lo ha hecho. Se utilizó un modelo de probabilidad normal, probit, con el objetivo de encontrar las variables que determinan la adopción de las TICs en las microempresas chilenas.

Los resultados de nuestro modelo se observan en la Tabla 3

**Tabla 3** Resultados Modelo de Adopción de TICs para microempresas chilenas.

Variable	Líneas Telefónicas	Fax	Teléfono Móvil	Computador	Red Lan
<b>genero</b>	.020160 (.01161)*	-.0390921 (.02208)*	-.0701438 (.02221)***	-.0418221 (.03145)	-.0019545 (.00488)
<b>edad</b>	.0020296 (.00041)***	.0044476 (.00089)***	-.001334 (.00091)	.0014554 (.00122)	.0000773 (.00019)
<b>educación</b>	.0245556 (.00613)***	.0730855 (.01315)***	.0307796 (.01346)**	.0450719 (.01838)**	.0063039 (.00324)*
<b>capacitación</b>					.150619 (.00671)**

habilidad_celular	.0234134 (.01136)***	.1081447 (.01181)***		
habilidad_computador		-.0465528 (.01153)***	.1354391 (.02332)***	.0105542 (.00304)***
habilidad_internet	.017461 (.01087)		-.0468236 (.056)*	
otra_actividad			.0651756 (.03884)*	
local	.0649817 (.00924)***	.1704551 (.02183)***	.1078711 (.03468)***	.0200824 (.0057)***
financiamiento_bancario		.1261017 (.02024)***		
radio	.0645729 (.01999)***			
periodico	.0415891 (.01535)***	.087681 (.02746)***		
internet	.0417495 (.0175)**			
tramites	.0708262 (.01434)***	.2442715 (.02611)***	.1806759 (.02768)***	.6409831 (.0219)***
chilecompra	.0277495 (.01447)*	0.92777 (.03224)***	.1013406 (.0335)***	.0946631 (.01269)***
contacto_clientes	.0540218 (.01668)***	.1463487 (.03145)***	.0771816 (.0317)**	.2460478 (.04595)***
porcentaje_ventas			-.4574714 (.15874)***	.0207561 (.00824)**
compras_internet			1.196974 (.95643)	
beneficios_ventas	.0130667 (.00577)**			
beneficios_ampliar			.0267235 (.01132)**	
percepcion_oportunidades				.0164328 (.00576)***
percepcion_necesidades		-.0437031 (.02264)*	-.0880533 (.0306)***	
percepcion_tamaño			-.0508995 (.02331)**	
inversion_tics			.0602885 (.02817)**	

Fuente: Elaboración Propia en Base a Encuesta de Adopción de TICs en microempresas chilenas año 2006, INE. (Desviación estándar \* 10% \*\*5% \*\*\*1%)

En base a la tabla anterior, se puede interpretar que la variable género afecta principalmente a las tres primeras tecnologías de información; líneas telefónicas, fax, teléfono móvil. En el primer caso, el hecho de que el dueño de la microempresa sea mujer aumenta la probabilidad de adoptar líneas telefónicas como TIC; el caso contrario es el fax y teléfono móvil, que al ser hombre el dueño disminuye su probabilidad de adopción.

La edad de los dueños podemos ver que incide significativamente en la adopción de líneas telefónicas y fax, es decir, mientras mayor sea la edad del dueño de la microempresa, aumentará la probabilidad de adoptar líneas telefónicas y fax como TICs.

En cuanto al nivel de educación de los dueños, notamos que para cualquier de estas 5 TICs aumentará su probabilidad de adopción, a medida que más alto sea el nivel de educación del dueño.

Tenemos que si el dueño de la microempresa realizó algún curso de capacitación en computación, aumenta la probabilidad de adoptar como TIC una red lan.

Las habilidades del dueño en cuanto al uso de tecnologías también influirán en la adopción de TICs. Tenemos que a mayor habilidad del dueño para utilizar celular, aumentará la probabilidad de adoptar fax y teléfono móvil. Por otra parte, la habilidad para usar computador aumentará la probabilidad de adoptar computador y red lan, pero no teléfono móvil. Y la habilidad para usar internet disminuirá la probabilidad de adoptar computador como TIC.

Si la microempresa realiza otra actividad productiva aparte de la mencionada durante la encuesta, aumentará la probabilidad de que adopte computador para utilizar como TIC.

Por otra parte, si la microempresa cuenta con local u oficina vemos que aumenta la probabilidad de adoptar tecnologías que son propias de una empresa, es decir, líneas telefónicas, fax, computador y red lan. El teléfono móvil podemos deducir que es más una tecnología de uso personal.

Si la microempresa tiene acceso a financiamiento bancario, ya sea para inversión o consumo, aumentará la probabilidad de que esta adopte como TIC teléfono móvil.



Se tiene también que dependiendo de la principal fuente de información que utilice la microempresa esta adoptará diferentes TICs. Si la microempresa se informa principalmente mediante radio, aumentará la probabilidad de adoptar fax. Por otro lado, si su principal fuente son los periódicos aumentará la probabilidad de adoptar teléfono móvil como TICs. Y si se informa a través de internet aumentará la probabilidad de adoptar líneas telefónicas.

Otra variable que incide significativamente en la adopción de TICs dentro de una microempresa, es si esta realiza trámites a través de internet, es decir, con esto aumenta la probabilidad de adoptar cualquiera de los 5 tipos de TICs analizados.

La variable Chilecompra, es decir, si la microempresa está inscrita en el portal, aumenta la probabilidad de adopción de las tres primeras tecnologías; líneas telefónicas, fax, teléfono móvil.

Otra variable que influye de manera transversal a las 5 TICs es si la microempresa se contacta con sus clientes a través de internet. Si lo realiza, aumenta la probabilidad de adoptar cualquiera de los 5 tipos de TICs estudiadas.

Si la microempresa realiza ventas a través de internet también influirá en la adopción de TICs. Se tiene que a mayor porcentaje de ventas realizado a través de internet, respecto al total, disminuirá la probabilidad de adoptar teléfono móvil como TICs.

En cuanto a las proyecciones que tiene la microempresa a un año plazo se tiene que si proyectan un aumento significativo en los beneficios aumentará la probabilidad de que adopten líneas telefónicas dentro de la microempresa. Y si proyectan que invertirán para ampliar la microempresa, esto aumentará la probabilidad de adoptar como TICs teléfono móvil.

Las percepciones que tiene la microempresa en cuanto a los beneficios que podría entregar la adopción de TICs, también es una variable significativa al momento de adoptar un tipo de TICs. Se tiene que si creen que ellas son importantes para no perder oportunidades,

aumentará la probabilidad de adoptar internet. Si creen que no son importantes para su rubro, disminuirá la probabilidad de adoptar fax y computador dentro de la microempresa. Y por último, si creen que las TICs son para empresas grandes, disminuirá la probabilidad de que adopten teléfono móvil como TICs.

Se tiene también, que si la microempresa está dispuesta a aumentar su inversión anual, esto aumentará la probabilidad de adoptar como TICs teléfono móvil.

## 2) IMPACTO DE LAS TICs A LAS MICROEMPRESAS CHILENAS CON PSM

En esta sección se presentan los resultados del impacto que tuvo las tecnologías de información en las microempresas chilenas para el año 2006. Definiremos como ATE, el efecto promedio que tendría la TIC  $j$  sobre las microempresas si todas adoptaran dicha TICs. Además ATET es el efecto promedio que ha tenido la TIC  $j$  sobre las microempresas que han implementado dicha TICs. Dado que nuestro objetivo es el efecto que ha tenido el uso de alguna TICs en las ventas promedio de las microempresas chilenas para el año 2006, de estos dos indicadores, el que cumple nuestro objetivo es el ATET. En la Tabla 4 se presentan los resultados tanto para ATE como ATET.

**Tabla 4** Resultados del Impacto de TICs en las ventas promedio por trabajador para microempresas chilenas con PSM.

	Líneas Telefónicas	Fax	Teléfono Móvil	Computador	Red Lan
<b>ATE</b>	2,460,472* (1,271,315)	1,318,618*** (386,764.4)	875,895.6** (363,710)	1,756,622*** (635,057.9)	3,919,672** (1,865,736)
<b>ATET</b>	759,662.2 (641,289.6)	1,965,919*** (548,204.8)	965,118.5** (428,838.7)	2,173,996*** (671,564)	1,163,086* (651,287)

**Fuente:** Elaboración Propia en Base a Encuesta de Adopción de TICs en microempresas chilenas año 2006, INE. (Desviación estándar \* 10% \*\*5% \*\*\*1%)

De la Tabla 4, concluimos que para todas las microempresas de la muestra en el año 2006, la adopción de las líneas telefónicas afectaría positivamente en promedio \$2.460.472.- las ventas por trabajador. También podemos decir que el hecho de que la microempresa haya

adoptado líneas telefónicas como TICs incrementó sus ventas por trabajador en \$759.662,2.- pero de manera no significativa.

En cuanto al fax se tiene que si las microempresas lo adoptaran como TICs, afectaría de manera positiva en promedio a las ventas por trabajador en \$1.318.618.- y si una microempresa lo adoptó en el año 2006 concluimos que tuvo un incremento de \$1.965.919.- en sus ventas por trabajador.

Para la TICs teléfono móvil se aprecia que si todas las microempresas realizaran la adopción de esta TICs, sus ventas por trabajador se verían incrementadas en promedio en \$875.895,6.- . Además las microempresas que sí realizaron la adopción en el año 2006 presentaron un aumento en promedio de \$965.118,5.- en sus ventas por trabajador.

Observando el caso de la TICs computador, se tiene que para todas las microempresas, la adopción de esta TICs en el año 2006 hubiese significado un incremento en promedio de \$1.756.622.- en sus ventas por trabajador. Y el hecho de que la microempresa sí adoptó computadores como TICs, incrementó en promedio sus ventas por trabajador en \$2.173.996.- .

Para la última TIC tenemos que si todas las microempresas chilenas de la muestra realizaran la adopción de red lan, verían incrementadas sus ventas por trabajador en promedio en \$3.919.672.- y además tenemos que para las microempresas que sí realizaron la adopción obtuvieron un aumento en promedio las ventas por trabajador equivalente a \$1.163.086.- .

Dado estos resultados podemos concluir que si todas las microempresas de la muestra realizaran la adopción de TICs verían incrementadas sus ventas promedio por trabajador. Las TICs que más afectan son el uso de la red lan, seguido por las líneas telefónicas, computador, fax y por último teléfono móvil.

### 3) IMPACTO DE LAS TICs A LAS MICROEMPRESAS CHILENAS CON CEM

A continuación se estima el impacto en las ventas por trabajador considerando el método CEM. Este método tiene como beneficio que previamente hace un tratamiento para corregir el desbalance de las covariables y una vez corregido este problema se procede a realizar un emparejamiento exacto entre los grupos de tratados y de control (Iacus, King y Porro, 2008).

Estos resultados se obtuvieron luego de realizado el procedimiento de balance entre las covariables de los grupos de tratamiento y de control. En la Tabla 5 se presentan los resultados obtenidos y el nivel de desbalance que presenta la muestra.

**Tabla 5** Resultados del Impacto de TICs en las ventas promedio por trabajador para microempresas chilenas con CEM.

	Líneas Telefónicas	Fax	Teléfono Móvil	Computador	Red Lan
<b>ATET</b>	878.828,2*	1.720.256***	1.190.479***	1.440.210***	23.220,84
<b>MULTIVARIATE L1 DISTANCE</b>	(507.588)	(314.596,2)	(306.214,9)	(292.624,7)	(503.556,1)
	0,40	0,35	0,36	0,38	0,51

Fuente: Elaboración Propia en Base a Encuesta de Adopción de TICs en microempresas chilenas año 2006, INE. (Desviación estándar \* 10% \*\*5% \*\*\*1%)

De la Tabla 5, se tiene como resultado que el hecho que la microempresa haya adoptado líneas telefónicas como TICs, incrementó en promedio sus ventas por trabajador en \$878.828.-

La adopción de fax por parte de las microempresas chilenas, significó en promedio un incremento de \$1.720.256.- en sus ventas por trabajador.

Para la adopción de teléfono móvil, se tiene que si la microempresa realizó la adopción de esta TIC, en promedio sus ventas por trabajador aumentaron en \$1.190.479.-

Si las microempresas adoptaron computador como TICs, esto significó un aumento de \$1.440.210.- promedio en sus ventas por trabajador.

Para la última TICs, se tiene que la adopción de red lan dentro de las microempresas chilenas, tiene como efecto el incremento de las ventas promedio por trabajador, de \$23.220.- pero de forma no significativa.

Dados estos resultados podemos concluir el nivel de impacto que genera el uso de los distintos tipos de TICs dentro de las microempresas chilenas, incrementa las ventas promedio por trabajador, presentando un mayor impacto el uso de Fax, seguido por Computador, teléfono móvil y en menos impacto las líneas telefónicas; mientras que red lan no mostró impactos significativos en los ingresos por trabajador.

#### 4) IMPACTO DE LAS TICs EN LAS MICROEMPRESAS CHILENAS CON CEM - PSM

En esta sección se presentan las estimaciones del impacto de las TICs sobre las ventas promedio por trabajador de las microempresas chilenas a través del método Propensity Score Matching, considerando a la vez el procedimiento de balanceo del método Coarsened Exact Matching (CEM) (Ver Tabla 4), es importante mencionar que este último método es sólo una herramienta para balancear las muestras de las covariables que determinan las ventas promedio por trabajador, de esta forma es posible controlar la dependencia del modelo y el error de estimación.

**Tabla 6** Resultados del Impacto de TICs en las ventas por trabajador para microempresas chilenas con CEM - PSM.

	Líneas Telefónicas	Fax	Teléfono Móvil	Computador	Red Lan
ATET	275.180,2 (802.781,5)	2.037.280*** (519.667,3)	453.735,6 (649.742,2)	2.542.846*** (573.252,2)	676.501,4 (746.966,6)

**Fuente: Elaboración Propia en Base a Encuesta de Adopción de TICs en microempresas chilenas año 2006, INE. (Desviación estándar \* 10% \*\*5% \*\*\*1%)**

De la Tabla 6 podemos concluir que de las cinco TICs estudiadas, sólo dos de ellas presentan resultados significativos, siendo para el caso del fax un incremento en las ventas promedio por trabajador de \$2.037.280.- y el uso del computador un incremento de \$2.542.846.-

Además se puede observar que líneas telefónicas, teléfono móvil y red lan, igualmente presentan incremento pero de forma no significativa al modelo.



# Capítulo V

## CONCLUSIONES

Gran parte de la literatura se ha abocado a estudiar el efecto de las TICs, pero no se ha logrado cuantificar el efecto monetario de la adopción de estas. Matthews (2007) señaló que las TICs contribuyen al crecimiento y la rentabilidad de las empresas; Consoli (2012) plantea que las TICs tienen importantes efectos sobre la productividad, la expansión de la organización, la rentabilidad y la competitividad de las PYME; Shanker (2008) constata que el uso de las TICs en muchas organizaciones ha ayudado en la reducción de costos de transacción, superar las limitaciones de distancia y han ayudado a mejorar la coordinación de las actividades dentro de los límites organizacionales. En este trabajo lo que se abordó fue este punto, buscando cuantificar el efecto del uso de las TICs, en particular analizando el impacto de éstas sobre las ventas por trabajador en las microempresas chilenas para el año 2006.

Nuestros resultados han encontrado que para las 5 TICs estudiadas, las principales variables que afectan en la adopción de estas tecnologías son el nivel de educación del dueño de la microempresa, el hecho de si realizan trámites a través de internet y si se contactan con sus clientes a través de éste. Además, dependiendo de la TICs se agregan variables al modelo de adopción, las más frecuentadas fueron el género del dueño, si poseen local u oficina donde desarrolla sus actividades, si está inscrito en Chilecompra, la habilidad del dueño para usar computador, entre otras.

Para poder encontrar el impacto del uso de las TICs, se utilizaron dos metodologías, primero el *propensity score matching (psm)* que es el método más utilizado para la evaluación de impacto en estas características; y luego el método CEM que permite realizar un balance entre las variables de control y de tratamiento, y así estimar el efecto causal sobre una base de datos libre de sesgo.

En cuanto al uso del *propensity score matching*, se encontraron que el uso de TICs genera aumentos en las ventas promedio por trabajador para cuatro de las cinco tecnologías de información, presentando un mayor impacto el uso de computador y el menor impacto teléfono móvil, para el caso de las líneas telefónicas éstas presentan un impacto no significativo (ver tabla 7).

**Tabla 7** Recopilación de datos obtenidos durante el estudio.

	Líneas Telefónicas	Fax	Teléfono Móvil	Computador	Red Lan
<b>ATET PSM</b>	759.662,2	1.965.919***	965.118,5**	2,173,996***	1,163,086*
<b>Unbalanced</b>	(641.289,6)	(548.204,8)	(428.838,7)	(671,564)	(651,287)
<b>ATET</b>	878.828,2*	1.720.256***	1.190.479***	1.440.210***	23.220,84
<b>CEM</b>	(507.588)	(314.596,2)	(306.214,9)	(292.624,7)	(503.556,1)
<b>ATET PSM</b>	275.180,2	2.037.280***	453.735,6	2.542.846***	676.501,4
<b>Balanced</b>	(802.781,5)	(519.667,3)	(649.742,2)	(573.252,2)	(746.966,6)

Fuente: Elaboración Propia en Base a Encuesta de Adopción de TICs en microempresas chilenas año 2006, INE. (Desviación estándar \* 10% \*\*5% \*\*\*1%)

Con el método CEM podemos observar que nuevamente cuatro de las cinco TICs estudiadas presentaron un impacto significativo en las ventas promedio por trabajador. Se tiene que las TICs que tuvieron mayor impacto a través de esta metodología fue el uso de Fax, y el menor impacto se observa en el uso de las líneas telefónicas.

Y por último se observa que con la metodología CEM - PSM sólo dos de las cinco TICs presentan un impacto significativo, las cuales son Fax y computador que en promedio incrementan las ventas por trabajador en \$2.300.000.- aproximadamente.

En resumen durante este estudio se ha encontrado que el uso de la TICs genera impactos positivos en las ventas por trabajador para las microempresas chilenas en el año 2006. Dichas diferencias si bien difieren de la metodología de estimación se logró ver que el uso de Fax y Computador son TICs las cuales su impacto significativo resulta ser transversal para las tres metodologías aplicadas durante este estudio.



---

## REFERENCIAS

1. Aedo, C. (2005). *Evaluación del impacto*. Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
2. Ajzen, I. (1985). From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior. In J. Kuhl and J. Beckmann (Eds.) *Action-control: from Cognition to Behaviour*, 11-39. Heidelberg: Springer.
3. Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211.
4. Apulu, I., & Latham, A. (2010). Benefits of information and communication technology in small and medium sized enterprises: a case study of a Nigerian SME. In *Proceedings of the 15th Annual Conference on UK Academy for Information Systems (UKAIS), March* (pp. 23-24).
5. Bernal, R., & Peña, X. (2011). *Guía práctica para la evaluación de impacto*. Universidad de los Andes, Facultad de Economía, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico.
6. Blackwell M., Iacus S., King G., & Porro G., (2010). CEM: Coarsened Exact Matching in Stata.
7. Chen, S-Y., Li, S-Y., & Li, C-Y. (2011). Recent Related Research in Technology Acceptance Model: A Literature Review. *Australian Journal of Business and Management Research*, 1(9), 124-127.
8. Consoli, D. (2012). Literature Analysis on Determinant Factors and the Impact of ICT in SMEs. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 62(24), 93-97.
9. Davis, C. H., McMaster, J., & Nowak, J. (2002). IT-enabled Services as Development Drivers in Lowincome Countries: The Case of Fiji. *Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 9(4), 1-18.
10. Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.

- 
11. Dewan, S., & Kraemer, K. L. (2000). Information technology and productivity: evidence from country-level data. *Management Science*, 46(4), 548-562.
  12. Fielder, K.D., Grover, V., Teng, J.T.C., (1996). An empirically derived taxonomy of information technology structure and its relationship to organizational structure. *Journal of Management Information Systems* 13 (1), 9–34.
  13. Heeks, (2002). i-Development not e-Development: Special issue on ICT's and Development. *Journal of International Development*. Vol. 48: 1-11.
  14. Henderson, J.C., & Venkatraman, N. (1993). Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations. *IBM systems journal*, 4-16.
  15. Herselman, M. E., & Hay, H. R. (2003). Challenges Posed by Information and Communication Technologies (ICT) for South African Higher Education Institutions. *Informing Science*, 931-943.
  16. Hitt, M. A., Keats, B. W., & DeMarie, S. M. (1998). Navigating the New Competitive Landscape: Building Strategic Flexibility and Competitive Advantage in the 21st Century. *Academy of Management Executive*, 12(4), 22–42
  17. Huaroto, C. A., (2012). Efecto de la Adopción de Internet en la Productividad: Evidencia desde una muestra de microempresas en el Perú. Actas de la VI Conferencia ACORN-REDECOM, Valparaíso (Chile), 17-18 de Mayo de 2012.
  18. Iacus, S., King G., & Porro G., (2008). Matching for Causal Inference Without Balance Checking. *SSRN Electronic Journal*. DOI:10.2139/ssrn.1152391.
  19. Jiménez-Zarco, A. I., Martínez-Ruiz, M. P., & Llamas-Alonso, M. R. (2006). Analysis of ICTs Opportunities on Firm's Success: An Innovation Process. *Problems and Perspectives in Management*, 4(4), 84-94.
  20. Kotelnikov, V. (2007), Small and Medium Enterprises and ICT. *Asia-Pacific Development Information Programme e-Primers for the Information Economy, Society and Polity*. Mar-2014. ANDP-APDIP.
  21. Latham, Ann., (2011). An Evaluation of the Impact of Information and Communication Technologies: Two Case Study Examples. *International Business Research*. Vol. 4, N°3, July 2011.
  22. Lee, G. & Xia, W. D. (2006) Organizational size and IT innovation adoption: A meta-analysis. *Information Management*, 43, 975-985.

- 
23. Litan, R. E. & Rivlin, A. M. (2001). Projecting the Economic Impact of the Internet. *The American Economic Review*, 91(2), 313-317.
  24. Liu, M. (2008) Determinants of e-commerce development: An empirical study by firms in shaanxi, China. 2008. 4th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, Dalian, China, October, Vols 1-31, pp 9177-9180.
  25. Matthews, P. (2007). ICT Assimilation and SME Expansion. *Journal of International Development*, 19(6), 817-827
  26. Menéndez, J. F., Sánchez, J. I. L., Duarte, A. R., & d Sandulli, F. (2007). El impacto del uso efectivo de las TIC sobre la eficiencia técnica de las empresas españolas. *Estudios Gerenciales*, 23(103), 65-84.
  27. Oliveira, T. and Martins, M.F.O. (2008) A comparison of web site adoption in small and large portuguese firms, ICE-B 2008: Proceedings of the international conference on e-business, Porto, Portugal, July, pp 370- 377.
  28. S. Pavic, SCL Koh, M. Simpson, J. Padmore, (2007) e-business puede crear una ventaja competitiva en el Reino Unido las PYME?, *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 14 Iss: 3, pp.320 – 351.
  29. Schware, R. (2003). Information and communications technology (ICT) agencies: functions, structures, and best operational practices. *info*, 5(3), 3-7.
  30. Selwyn, N. (2002). Defining the ‘digital divide’: Developing a theoretical understanding of inequalities in the information age. School Social Science, Cardiff University, Cardiff. ISBN:1-872-330-967.
  31. Shanker, D. (2008). ICT and Tourism: Challenges and Opportunities. Conference on Tourism in India – Challenges Ahead, 15-17 May 2008, IIML. [online] Available: <http://dspace.iimk.ac.in/bitstream/2259/536/1/50-58.pdf> (March 3, 2011).
  32. Stiroh, K. J. (2001). Information technology and the US productivity revival: what do the industry data say?. FRB of New York Staff Report, (115).
  33. Taylor, P. (2015). The Importance of Information and Communication Technologies (ICTS): An Integration of the Extant Literature on ICT Adoption in Small and Medium Enterprises. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, Vol. III, Issue 5, May 2015.

- 
34. Tornatzky, L., & Fleischer, M. (1990). *The Process of Technology Innovation*. Lexington, MA Lexington: Lexington Books.
  35. Valencia, C., (2012). Las TIC pieza clave para resolver problemas de competitividad nacional. URI: <http://hdl.handle.net/10654/7594>.
  36. Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.

