



## Cómo citar el artículo

Botello Peñaloza, H. A; Pedraza Avella, A. C. & Contreras Pacheco, O. E. (2015). Análisis Empresarial de la influencia de las TIC en el desempeño de las empresas de servicios en Colombia. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 45, 3-15 Recuperado de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/652/1185>

Análisis empresarial de la influencia de las TIC en el desempeño de las empresas de servicios en Colombia

Business Analysis on the Influence of ICT on the Development of Service Companies in Colombia

Analyse d'entreprise au sujet de l'influence des TIC sur la performance des entreprises de services dans la Colombie

**Héctor Alberto Botello Peñaloza**

Economista

hectoralbertobotello@gmail.com

Universidad Industrial de Santander

**Aura Cecilia Pedraza Avella**

Doctora en Ciencias Económicas

Magíster en Economía, Ingeniera Industrial

acpedraza@gmail.com, acecipe@uis.edu.co

Universidad Industrial de Santander

**Orlando Enrique Contreras Pacheco**

Ingeniero Industrial

Especialista en Alta Gerencia

Master of Business Administration (MBA)

ocontrer@uis.edu.co, ocontrerasp@gmail.com

Universidad Industrial de Santander

**Recibido:** 24 de octubre de 2014  
**Evaluable:** 26 de marzo de 2015  
**Aprobado:** 7 de abril de 2015  
**Tipo de artículo:** Resultado de investigación científica y tecnológica

**Resumen**

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son consideradas como un elemento vital para impulsar la productividad de las empresas en medio de la sociedad del conocimiento. En este estudio se presentan cuantitativamente los impactos de la implementación de estas tecnologías en el desempeño de las empresas de servicios de Colombia utilizando datos a nivel de la firma. La metodología utilizada corresponde a modelos de regresión lineal múltiple que permiten controlar una serie de variables características de las empresas para estimar el efecto neto que causan estas tecnologías en las ventas por trabajador en las mismas, encontrando un mejor desempeño por parte de las empresas que las implementan con respecto a la media del mercado.

**Palabras clave**

Desempeño empresarial, Regresión lineal, Sector servicios, TIC.

**Abstract**

Information and Communication Technology (ICT) are considered as key elements for promoting the productivity of companies within knowledge society. In this study we present quantitatively the effects of implementing these technologies on the performance of Colombian service companies, by using data at the firm level. The methodology used involves multiple linear regression models that control a number of characteristic variables of the companies in order to estimate the net effect of

ICT on sales per employee. The results suggest that companies which adopt ICT have a better performance than market average companies.

**Keywords**

Business Performance, Linear Regression, Service Sector, ICT.

**Résumé**

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont considérées comme un élément vital pour stimuler la productivité des entreprises dans la société de la connaissance. Dans cette étude on présente d'une manière quantitative l'influence de l'implémentation de telles technologies sur la performance des entreprises de services dans la Colombie en utilisant des données au niveau de la firme. La méthodologie utilisée correspond à modèles de régression linéaire multiple qui permettent de contrôler un ensemble de variables caractéristiques des entreprises pour estimer l'effet net qu'ont telles technologies sur les ventes par employé, en trouvant une meilleure performance dans les entreprises qui implémentent les TIC par rapport à les entreprises moyenne du marché.

**Mots-clés**

Performances des entreprises, Régression linéaire, Secteur de services, TIC.

---

## Introducción

El estudio de la influencia que tienen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) en el desempeño empresarial es uno de los temas de investigación más importantes en el campo de la economía y la administración de Empresas (Hendricks, Singhal & Stratman, 2007; Porter, 2001; Carr, 2003; Coltman, Devinney & Midgley, 2005; Venkatraman, 1998).

Dado lo anterior, las investigaciones han hecho énfasis en el sector industrial más no en el de servicios, que es incluso el sector que puede aprovechar más sus beneficios debido al manejo y tratamiento de la información en si. En este orden de ideas, con el presente trabajo se investigan los impactos de estas tecnologías en el desempeño de las empresas de servicios en Colombia utilizando datos a nivel de la empresa. Para lo anterior, el artículo se organiza de la siguiente manera: En primera instancia se despliega una revisión narrativa de literatura relevante, mas adelante se detalla la metodología utilizada y se hace mención a los datos procesados y posteriormente se presentan los resultados de las estimaciones realizadas en la sección. Finalmente en la sección se documentan las conclusiones y la bibliografía respectivamente.

## Revisión de la literatura

La información que poseen las empresas sobre sus clientes, proveedores y procesos de producción son actualmente uno de sus recursos más valiosos (Menéndez, López y Rodríguez, 2007). Por ejemplo, cuando los clientes realizan cambios en la demanda específica de un bien, crean información vital para que las empresas puedan ajustar sus inventarios en pro de maximizar sus beneficios empresariales (Hayek, 1946). Las TIC surgen como herramientas destinadas al manejo de la información; sin embargo, estas no comprenden únicamente los instrumentos materializados que operan los trabajadores, sino que también involucran las sinergias con el proceso intelectual de su uso (Malbernat, 2010; Ravenna, Flacso y González, 2004). En este sentido aparatos como el telégrafo, teléfono, radio, televisión, internet y redes sociales no son tecnologías en sí mismas, es necesario el conocimiento para su manejo efectivo para explotar sus capacidades de mejoramiento de la competitividad de las empresas (Powell & Snellman, 2004).

Sin embargo, habría que mencionar que la sola instalación de TIC no asegura un nivel mayor de productividad; ya que es importante encontrar la forma en que los recursos de la empresa se complementan con la nueva infraestructura y como trasladar estos frutos hacia procesos productivos más eficientes y con mayor valor agregado (ANETCOM, 2012). En esta misma línea, autores como Cragg y King (1993) vienen demostrando que los beneficios de las TIC no siempre logran su cometido debido, en gran parte a falencias en su implementación.

Mas allá de esto, se reconoce que una de los mejoras directas de la implementación de TIC es en el manejo de la comunicación. Una información bien canalizada y transmitida de manera precisa puede incrementar la eficiencia en los procesos empresariales eliminando

los costos de producción y ampliando la cantidad de información que se maneja y transmite, por ejemplo, integrando una comunicación en tiempo real de las necesidades de los clientes hacia las empresas así como el diálogo con empleados y proveedores (Alderete y Gutiérrez, 2012). En este sentido, TIC como el teléfono, el telégrafo y el uso del correo electrónico han supuesto un cambio enorme. Asimismo, una innovación en este aspecto es la incorporación de la Computación en la Nube (*Cloud Computing*), la cual permite almacenar la información de manera virtual con acceso a la misma en cualquier momento y lugar, lo que supone un gran ahorro de costos de almacenamiento de la información y mayor eficacia en la prestación de servicios (Buyya, Chee, Srikumar, Broberg & Ivona, 2009). Esto es especialmente crítico en las empresas que necesitan hacer revisiones de la información pasada sobre una acción o un servicio, ya que la implementación de sistemas de almacenamiento eficientes permite un rápido acceso y manipulación de los datos, disminuyendo los costos y el tiempo invertido.

Ya más a nivel general, Rhee y Pyo (2012) hacen una aproximación de los efectos positivos generados por la adopción correcta de las TIC en las organizaciones a la luz de lo expuesto por Huaroto (2012), quien recientemente hubiera hecho el mismo análisis sobre Internet. La figura 1 esquematiza dicha relación, concluyendo en el apoyo representado por las TIC sobre la acertada toma de decisiones en los procesos gerenciales de las organizaciones.

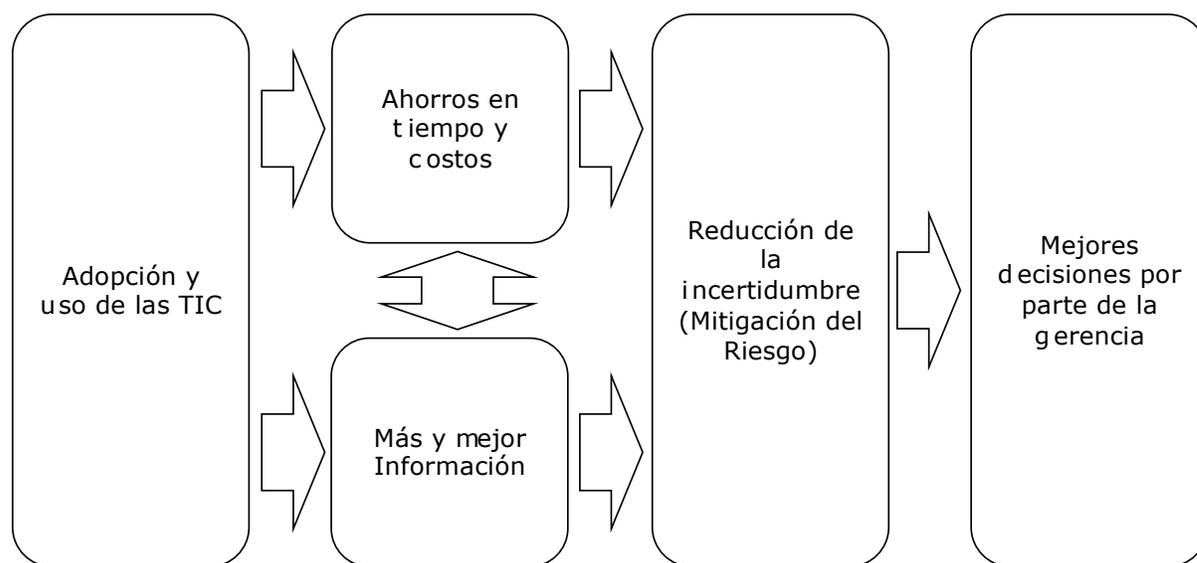


Figura 1. Relación causal de las TIC en las empresas

Fuente: elaboración de los autores con base en Huaroto (2012) y Rhee y Pyo (2012).

A pesar de los reconocidos beneficios de su implementación, se ha observado cierta resistencia para la adopción de TIC en distintos ámbitos (Dillon y Morris, 1996, p.1). Algunas empresas pueden considerar que los beneficios de la puesta en marcha de TIC no se fundamentan dados los costos de instalación, capacitación y mantenimiento (Billón, López y Ortiz, 2007), además algunas empresas pueden tener pocos incentivos a implementar estas nuevas tecnologías ya que estas no pueden tener un impacto significativo en el corto plazo (Solow, 1987).

---

El estudio de la influencia que tienen las TIC en el desempeño empresarial es uno de los temas de investigación más importantes en el campo de la economía y la administración de Empresas (Hendricks, Singhal & Stratman, 2007; Porter, 2001; Carr, 2003; Coltman, Devinney & Midgley, 2005; Venkatraman, 1998). La mayor parte de los trabajos empiezan en los años noventa con el estudio de la paradoja de Solow, que establece que a pesar de las grandes inversiones realizadas en tecnologías, incluyendo los gastos en la implementación y reestructuración de los esquemas organizativos, no parece que haya un crecimiento importante en la producción total de las empresas. En efecto, diferentes trabajos no hallaron una relación significativa entre las inversiones en TIC y la productividad en la industria (Roach, 1991; Brynjolfsson 1993).

Sin embargo, evidencia reciente parece indicar lo contrario (Greenan & Mairesse 2000; Licht & Moch 1999; Brynjolfsson, Malone, Gurbaxani & Kambil, 1994; Lichtenberg 1995; Aral, Brynjolfsson & Wu, 2006). Estos argumentan que los resultados obtenidos en los noventa fueron sesgados, debido a errores de medición y de la incipiente capacidad de las empresas para administrar el recurso informático (Billón, Lera y Ortiz, 2007). En esta misma línea, los siguientes trabajos quisieron evaluar el impacto de elementos constituyentes dentro de la actividad de la empresa (Gilchrist, Gurbaxani & Town, 2001; Greenan & Mairesse, 2000; Gretton, Gali & Parham, 2002, Medina & Fernander, 2013).

Entre estos trabajos cabe destacar el artículo de Brynjolfsson y Hitt (1996), quienes encontraron una relación positiva entre las TIC y el desempeño de las organizaciones, a partir del análisis del impacto tanto de la inversión en computadores personales y grandes computadoras como del gasto en personal del departamento de sistemas de información, sobre la productividad de una muestra de empresas incluidas en el ranking 500 de la revista Fortune. Los resultados de este estudio indican que por cada dólar gastado en capital o personal del área de TIC de la empresa, se producen unos incrementos de 0,81 y de 2,62 dólares respectivamente en la producción de la empresa.

El estudio de Lifan y Rivlin (2001) por su parte, analiza la relación entre la productividad y el uso de Internet. La conclusión es que el uso de Internet puede traducirse en una mejora anual del 0,2% al 0,4% de la producción por trabajador. El trabajo de Gross (2001) confirmó esta cifra al estimar un resultado de alrededor del 0,25%. No obstante, no todo son ganancias con la implementación de TIC. En Estados Unidos, según Garner Group (2012) se pierden cerca de 54 billones de dólares al año debido a que los trabajadores desperdician tiempo navegando en internet por asuntos personales; e incluso se llega a estimar que debido a este fenómeno, la productividad de los trabajadores puede disminuir entre un 30% a 40% anualmente.

Para España, DMR Consulting y Sedisi (2002) en un análisis por empresa, cuantifican que en el sector del comercio y la hotelería, la implementación de TIC, explica el 18% de los incrementos de las ventas de las organizaciones. En la rama de la construcción, el porcentaje es de sólo el 11%. Igualmente, Rata, Sandulli, Duarte, y Sánchez (2006) relacionan la productividad con el número de horas de uso de Internet por parte de los empleados a través de funciones de producción Cobb-Douglas. Calculan que el incremento en una hora de Internet produce un incremento de un 4% en la cantidad producida del trabajador. Resulta-

dos adicionales muestran que cada euro adicional gastado en capital TIC tiene una tasa de retorno de aproximadamente 36%.

En Latinoamérica, Basant, Commander, Harrison, y Menezes (2006) realizan un estudio de Brasil e India con información a nivel de 172 empresas. Estiman mediante funciones de producción de Cobb Douglas que las inversiones en TIC, son responsables de más del 12% del crecimiento en la producción de las empresas.

En el caso de Colombia, Gutiérrez (2011) en una muestra de 5000 empresas manufactureras encuentra una relación significativa y positiva entre la productividad laboral y la inversión monetaria en capital TIC. Alderete y Gutiérrez (2012), analizan la relación entre las TIC con la productividad laboral en las empresas de servicios colombianas y estiman que la inversión en estas incrementa la productividad laboral hasta en un 18% en promedio.

## Metodología

### Modelo: regresión lineal

El modelo parte del supuesto de que el desempeño de la empresa está determinado linealmente por una serie de factores internos y externos mientras que el desempeño de la firma se mide a través de diversos indicadores como son las ventas y las utilidades operativas. Estas variables reflejan de manera sencilla y comparable la posición de la empresa dentro de un mercado, además de que son fáciles de calcular y comparar entre empresas. (Huselid, 1995; Huselid, A.; Susan y Randall, 1997; Shimizu, Wainai, y Avedillo, 1997). La forma funcional a estimar del modelo tendrá la siguiente forma:

$$y = \alpha + \beta_1 Z + \beta_2 TIC + \varepsilon_2 \quad (1)$$

Donde  $y$  es el logaritmo de la variable dependiente que mide el desempeño, para lo cual, mediante un panel de expertos se determinó utilizar dos *proxies* en el marco del presente trabajo: logaritmo de las ventas y las utilidades de la empresa.

Dentro de las variables independientes, se encuentra un vector de variables **TIC**, que representan los diferentes componentes de las tecnologías de la información y comunicación a evaluar. A saber:

- La empresa posee una conexión a internet.
- La empresa tiene una página web.
- La empresa posee una cuenta de e-mail oficial donde contacta a sus clientes y proveedores.
- La empresa posee una máquina de fax.
- La empresa cuenta con una línea de número de teléfono oficial donde contacta a sus clientes y proveedores.

---

Igualmente, el modelo considera un vector de variables **Z** que representan las variables independientes que determinan el desempeño de la firma (Shiu, 2006; Chetty, 1993). Estas son:

- Años de operación de la empresa.
- Consumo de Kw/hora.
- Sexo del gerente.
- Naturaleza jurídica del establecimiento.
- Afiliación a un gremio empresarial.
- Capacitación de los empleados.
- Grado de formalidad de la firma (tenencia de identificación tributaria y registros contables).
- Número de Empleados (hombres, mujeres, remunerados, temporales etc.).
- Provincia.

En términos de interpretación, los coeficientes representan la variación porcentual que tendrá la variable dependiente dado cada uno de los cambios que tengan las variables independientes. En este caso las características de la firma y la implementación de TIC. La efectividad de este modelo se mide a través de la varianza de la variable dependiente *captada* por parte de las variables de control, indicador denominado  $R^2$ .

## Fuentes de datos

Los datos proceden de la encuesta de empresas realizada por el Banco Mundial en 2010, la cual entrevista a empresas formales de los sectores de servicios, clasificadas con los códigos CIU 55, 60-64, y 72 (Clasificación Industrial Internacional Uniforme Rev.3.1). Se incluyen el transporte, comunicaciones, hoteles, restaurantes, salud, educación, reparaciones y servicios empresariales. La encuesta es contestada por los empresarios y altos directivos de las firmas y en algunas ocasiones el encuestador toma información adicional proveniente de los contadores y los directores de recursos humanos de las empresas.

El instrumento abarca diversos temas como son las características de las empresas, la distribución de los empleados, el acceso a la financiación, ventas anuales, los costos de los insumos y la mano de obra, la composición de la fuerza laboral, la corrupción, la concesión de licencias, la infraestructura, el comercio, la innovación, la tecnología, la delincuencia, la competencia, la utilización de la capacidad, la tierra y los permisos, la fiscalidad, la informalidad y las relaciones con el gobierno.

La metodología de muestreo de las observaciones entrevistadas por la encuesta es estratificada. Los conglomerados son escogidos a partir de tres criterios: el tamaño de la empresa, el sector de actividad y la región geográfica dentro del país donde se localiza la empresa. Para definir el primer criterio se conforman tres grupos: de 1 a 19 empleados (firmas pequeñas) y de 20 a 200 (medianas) y más de 200 empleados son consideradas las grandes

empresas. En relación al tamaño de las empresas, como en América Latina la mayor parte de las empresas son pequeñas y medianas empresas, la encuesta suele sobre-estratificar a las grandes empresas las cuales tienden a ser los motores de la creación de empleo y de valor agregado. Por sectores, el comercio y otros servicios poseen una participación mayor sobre el empleo, la producción y el número total de establecimientos. Entre tanto, las regiones geográficas se escogen las que contienen la mayor parte de la actividad económica. El número de establecimientos tomado para el marco muestral de la encuesta se deriva del universo de empresas elegibles obtenidas de la oficina de estadísticas de cada país, en ocasiones la lista de las empresas se obtiene de otras agencias gubernamentales, como las autoridades fiscales o de las asociaciones empresariales y las bases de datos de marketing.

Para el presente estudio se utilizaron las encuestas del año 2010 realizadas por el Banco Mundial en Colombia. En esta se recopiló información de 17.003 empresas. La Tabla 1 muestra la distribución de las mismas analizadas por ciudad y sector categorizadas por su tamaño.

Tabla 1. Distribución de la encuesta de empresas del Banco Mundial por tamaño y ciudad

Variable		Pequeñas	Medianas	Grande	Total
Ciudad	Barranquilla	41,6%	49,8%	8,6%	642
	Bogotá	46,1%	39,5%	14,4%	12.900
	Cali	63,2%	28,3%	8,6%	1.075
	Medellín	52,0%	35,1%	13,0%	2.386
Sector	Textiles	53,6%	43,9%	2,5%	4.321
	Confecciones	34,4%	56,8%	8,7%	2.940
	Alimentos	47,3%	39,8%	12,9%	1.553
	Metales y maquinaria	63,5%	28,5%	8,0%	1.440
	Químicos y farmacéuticos	35,9%	21,2%	43,0%	3.071
	Plásticos	25,0%	58,0%	17,1%	440
	Otros sectores industriales	60,0%	32,6%	7,4%	3.238
Total		47,8%	38,6%	13,6%	17.003

Fuente: cálculos de los autores con base en la encuesta de empresas del Banco Mundial 2010.

## Resultados

Después de depurar la base de datos y extraer las observaciones perdidas y dispersas, se analizaron las ventas y utilidades de cerca de 11.774 firmas.

En las tablas 2 y 3 se muestran los resultados de las estimaciones de la ecuación 1 con los datos disponibles. Se expone el grado de robustez del modelo y las variables categóricas de las características TIC evaluadas. El resto del modelo puede ser observado en la tabla 4.

Tabla 2. Resultados obtenidos con la ecuación 1

Variable	Característica evaluada	Coefficiente	Error	Valor Z	Sig.	Característica base
Internet Servicios a Clientes	Si	0,672	0,022	29,920	0,000	No
Internet sirve Innovación	Si	0,617	0,026	24,130	0,000	No
E-mail	Si	2,243	0,122	-18,360	0,000	No
Web Site	Si	0,581	0,053	11,030	0,000	No

Fuente: cálculos de los autores.

Tabla 3. Resultados de comprobación

Observaciones	11.774,00
F (34, 11.739)	1.034,59
Prob > F	0,00
R <sup>2</sup> ajustado	0,75

Fuente: Cálculos de los autores.

Ya que la tenencia de los diferentes componentes TIC son medidas a través de variables dicotómicas, los coeficientes reflejarán el cambio porcentual sobre las ventas por trabajador que se da por tener cada componente. Este efecto es el considerado neto de esta relación ya que están aislados un conjunto adicional de factores que pueden influir en las ventas por trabajador. En las estimaciones se aprecia que la tenencia de internet como parte de la prestación del servicio incrementa las ventas en un 0,672%, la utilización de internet como parte de los procesos de innovación y desarrollo un 0,617%, la tenencia de email de la empresa un 2,2% y una página web 0,5%. En conjunto se observa que la tenencia y utilización de componentes TIC dentro de las empresas de servicios de Colombia proporciona una ganancia promedio del 4,3% a las empresas en sus ventas por trabajador frente al promedio del mercado. Estos resultados concuerdan con los encontrados en la literatura relacionada con sectores industriales y agregados.

En términos de significancia, el modelo es robusto ya que el porcentaje de varianza estimado para las ventas por trabajador es cercano al 75%. Esto quiere decir que la combinación funcional de las variables implementadas dentro del modelo llega a explicar con una alta precisión el nivel de ventas de las empresas debido principalmente a la introducción de suficientes variables explicativas y al comportamiento en la varianza de cada uno de los datos. Todas las variables introducidas en el modelo, incluidas las de características generales de la firma, se mostraron significativas al 5%.

Tabla 4. Cálculos completos del modelo aplicado

Variable	Característica evaluada	Coefficiente	Error	T	Sig.	Característica Base
	Constante	15,574	0,390	39,940	0,000	
	Log(% Universitarios)	0,512	0,060	8,580	0,000	
	Log(Experiencia del gerente)	0,108	0,018	5,880	0,000	
	Log(Concentración accionaria)	0,640	0,025	25,110	0,000	
	Logaritmo (edad^2)	-0,214	0,009	-23,020	0,000	
Sector	Hoteles y restaurante	-0,944	0,060	-15,650	0,000	Comercio
	Transporte	-1,115	0,049	-22,700	0,000	
Tamaño empresa	Medianas	0,328	0,059	5,570	0,000	Pequeñas
	Grandes	0,368	0,060	-6,140	0,000	
Localización	Bogotá	0,060	0,032	1,870	0,062	Barranquilla
	Cali	0,488	0,028	17,500	0,000	
	Medellín	0,108	0,046	2,380	0,017	
Tipo de sociedad	Sociedad limitada	-2,254	0,042	-54,090	0,000	Compañía en Bolsa
	Otra	-1,049	0,038	-27,810	0,000	
Dueña Mujer	Hombre	-0,087	-0,001	-2,490	0,013	Mujer
Gerente Mujer	Hombre	-0,455	0,044	-10,400	0,000	Mujer
Exporta	Si	1,187	0,040	29,980	0,000	No
Certificación Internacional	Si	1,278	0,044	28,760	0,000	Todavía proceso
	No	-0,124	0,031	-4,050	0,000	
Acceso al crédito	No	-0,045	0,026	-1,720	0,085	Si
Capacitación Trabajadores	No	-0,191	0,031	-6,200	0,000	Si

Fuente: Cálculos de los autores.

## Conclusiones

La sociedad del conocimiento resalta el hecho de que la información que poseen las empresas acerca de sus clientes, productos y proveedores es uno de los recursos más valiosos que poseen. Su implementación e introducción dentro de los procesos de producción es clave para el incremento de su competitividad y es por esto que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son actualmente las mejores herramientas que tienen las empresas para enfrentar este contexto.

En este trabajo se comprobó cuantitativamente el impacto de las TIC en las empresas colombianas de servicios en 2010 haciendo uso de un instrumento previamente aplicado por el Banco Mundial a más de 17.000 compañías colombianas y asumiendo las ventas por trabajador como *proxy* al desempeño. La rigurosidad en el muestreo y en la depuración

---

para los sectores relevantes, así como la existencia de un porcentaje de error muy manejable, sumado a los cálculos de robustez obtenidos hacen ver que el modelo es válido y generalizable a la población estudiada para el momento del levantamiento de los datos.

En cuanto a resultados puntuales, el efecto neto combinado resultó de la suma aritmética de los coeficientes obtenidos de cada una de las variables analizadas. De esta forma, se halló que, después de aislar el resto de factores que pudieron haber afectado el comportamiento, aquellas empresas de servicios que adoptan TIC en Colombia tienen un indicador de ventas por trabajador de 4,3% por encima del mismo indicador promedio de las empresas analizadas, validando la importancia de este tipo de herramientas para el desempeño de las organizaciones en la actualidad.

De manera desagregada, es claro el impacto que produce el uso del e-mail en el modelo, el cual aporta más de la mitad del peso en el cálculo obtenido (2,24), seguido por el uso de Internet como herramienta de aproximación a sus clientes (0,67) y como plataforma a procesos internos de innovación (0,62). Finalmente se encuentra el hecho de estar en posesión de un *web site* activo (0,58). Estos resultados son equivalentes a afirmar que el uso de las TIC se relaciona con la oportunidad en la comunicación con los grupos de interés de las organizaciones y con la capacidad de lograr un mayor volumen de negocio con igual o menos personal vinculado.

Los resultados obtenidos son consistentes con lo encontrado en la literatura relevante; en donde a pesar de encontrar la discusión natural de tipo académico frente al tema; es categórico el hecho de relacionar un mejor desempeño empresarial con el uso activo de TIC para soportar su operación.

De acuerdo a lo anterior, se recomienda, en términos generales, la promoción de políticas públicas y empresariales orientadas a ampliar la cobertura y la calidad en la implementación de las diferentes TIC en el sector servicios de Colombia. Un ejemplo contundente que va en esta misma línea tiene que ver con todo lo relacionado con la formalización del teletrabajo como opción laboral, toda vez que su adopción integral además de los ahorros obtenidos por las eficiencias logradas, también se complementan totalmente con las políticas de sostenibilidad (y/o responsabilidad social) de las empresas que componen un aparato productivo; lo cual es una prioridad para los indicadores de una sociedad en desarrollo como la colombiana.

## Limitantes del estudio

Las variables incluidas en el modelo diseñado estaban supeditadas a la información obtenida por la fuente en mención y por ello no fueron analizadas tecnologías más modernas como el *Cloud Computing*, la movilidad ni el uso de sistemas de información robustos tipo ERP (*Enterprise Resource Planning*), entre otras, teniendo en cuenta que las mismas no hacían parte de la encuesta en mención.

Asimismo, el modelo se limitó a evaluar las respuestas obtenidas con el instrumento respectivo (dicotómicas en su forma) sin llegar a emitir concepto sobre las mismas; muy a pesar de fenómenos como la clara obsolescencia en el uso de máquinas de fax, o el potencial de la aplicación de un *web site* que va mas allá de su simple posesión.

## Referencias

- Alderete, M., & Gutiérrez, L. (2012). TIC y productividad en las industrias de servicios en Colombia. *Lecturas de Economía*, (77).
- Aral, S., Brynjolfsson, E. & Wu, D. J. (2008). Which came first, IT or productivity? The virtuous cycle of investment and use in enterprise systems. Twenty Seventh International Conference on Information Systems, Milwaukee 2006. Recuperado 1 diciembre de 2013 de <http://www.cse.buffalo.edu/sneps/Bibliography/kumhalali94.pdf>
- Asociación para el fomento del comercio electrónico empresarial (ANETCOM). (2012) La TIC en la estrategia empresarial. Valencia. Recuperado el 12 de octubre de 2013 de [http://video.anetcom.es/editorial/Las\\_TIC\\_en\\_la\\_estrategia\\_empresarial.pdf](http://video.anetcom.es/editorial/Las_TIC_en_la_estrategia_empresarial.pdf)
- Basant, R., Commander, S., Harrison, R. & Menezes Filho, N. A. (2006). ICT adoption and productivity in developing countries: new firm level evidence from Brazil and India. *IZA Discussion Papers*. No. 2294.
- Billón Currás, M., Lera López, F. & Ortiz Serrano, S. (2007). Evidencias del impacto de las TIC en la productividad de la empresa. ¿Fin de la «paradoja de la productividad»? *Cuadernos de Economía*, 30(82), 5-36.
- Brynjolfsson, E. (1993). The productivity paradox of information technology. *Communications of the ACM*, 36(12), 66-77.
- Brynjolfsson, E., Malone, T. W., Gurbaxani, V., & Kambil, A. (1994). Does information technology lead to smaller firms? *Management Science*, 40(12), 1628-1644.
- Chetty, S. K., & Hamilton, R. T. (1993). Firm-level determinants of export performance: a meta-analysis. *International Marketing Review*, 10(3).
- Cragg, P., & King, M. (1993). Small firm computing: motivators and inhibitors». *MIS Quarterly*, 17(1), pp. 47-60.
- Coltman, T. R., Devinney, T. M., & Midgley, D. F. (2005). Strategy content and process in the context of e-business performance. *Advances in Strategic Management Strategy Process*, 22, 349-386.
- Dillon, A., & Morris, M. G. (1996). User acceptance of new information technology: theories and models. *Annual Review of Information Science and Technology*. 14(4):3-32.
- DMR Consulting – SEDISI (2002). Las Tecnologías de la Sociedad de la Información en la Empresa Española. SEDISI / DMR Consulting. Madrid.
- Gilchrist, S., Gurbaxani, V., & Town, R. (2001). PCs and the productivity revolution. Center for Research on Information Technology and Organizations, Working paper.
- Greenana, N., & Mairesse, J. (2000). Computers and productivity in France: Some Evidence. *Economics of Innovation and New Technology*, 9(3), 275-315.
- Gretton, P., Gali, J., & Parham, D. (2002). Uptake and impacts of ICT in the Australian economy: evidence from aggregate, sectoral and firm levels. En OECD Workshop on ICT and Business Performance, Productivity Commission, Canberra, December.
- Gutiérrez, L. H. (2011). ICT and labor productivity in Colombian manufacturing industry. ICT in Latin America: A microdata analysis en Balboni, M.; S. Rovira, y S. Vergara. ICT in Latin America: A microdata analysis, editado por ECLAC-IDRC, Santiago de Chile. 2011
- Hayek F. (1946). *La teoría pura del capital*. Madrid, Aguilar.
- Hempell, T. (2005). What's spurious, what's real? Measuring the productivity impacts of ICT at the firm-level. *Empirical Economics*, 30(2), 427-464.

- 
- Hendricks, K. B., Singhal, V. R., & Stratman, J. K. (2007). The impact of enterprise systems on corporate performance: A study of ERP, SCM, and CRM system implementations. *Journal of Operations Management*, 25(1), 65-82.
- Huaroto, C. (2012). El Uso de Internet y la Productividad de las Microempresas: Evidencias del Caso Peruano (2007-2010). *Information Technologies y International Development*, 8(4), 129.
- Huselid, M. A. (1995). The impact of human resource management practices on turnover, productivity, and corporate financial performance. *Academy of Management Journal*, 38(3), 635-672.
- Huselid, A. Susan E. y Randall S. (1997). Technical and strategic human resources management effectiveness as determinants of firm performance. *Academy of Management Journal*, 40(1). 171-188.
- Licht, G.; D. Moch. (1999). Innovation and information technology in services. *Canadian Economic Review*, 32, 363-382.
- Lichtenberg, F. R. (1995). The output contributions of computer equipment and personnel: A firm-level analysis. *Economics of Innovation and New Technology*, 3(3-4), 201-218.
- Litan, R. y Rivlin, A. (2001). Projecting the economic impact of the Internet. *The American Economic Review*, 91(2), pp. 313-317.
- Rata, B. M., Sandulli, F. D., Duarte, A. R., & Sánchez, J. I. L. (2006). Uso de internet y paradoja de la productividad: el caso de las empresas españolas. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 26, 149-173.
- Malbernat, L (2010). Tecnologías educativas e innovación en la Universidad. LaCapitalmdp.com. Recuperado el 24 de septiembre de 2013 de <http://www.lacapitalmdp.com/noticias/La-Ciudad/2010/12/27/168009.htm>
- Medina, P., & Fernández, R. (2013). 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. Lima, Peru: DIRSI.
- Menéndez, J.; López, J.; Rodríguez, A.; y Francesco, S. (2007) El impacto del uso efectivo de las TIC sobre la eficiencia técnica de las empresas españolas. *Estudios Gerenciales*, 23(103), 65-84.
- Porter, M. (2001). Strategy and the Internet, Harvard Business Review. Marzo, 62-78.
- Powell, W. W., & Snellman, K. (2004). The knowledge economy. *Annual review of Sociology*, 42. Pags 199-220.
- Ravenna, M. C., & González, M. L. (2004). Las tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas mexicanas. *Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 8, 21.
- Roach, S. (1991). Services under Siege: The Restructuring Imperative. *Harvard Business Review*, Sept-Oct: 82-92.
- Shimizu, M.; Wainai, K.; y Avedillo E. (1997). Value added productivity measurement and its practical applications with linkage between productivity and profitability. Tokyo. Japan Productivity Center For Socio-Economic Development.
- Shiu, H. J. (2006). The Application of the Value Added Intellectual Coefficient to Measure Corporate Performance: Evidence from Technological Firms. *International Journal of Management*, 23(2).
- Solow R. (1987). We'd better watch out. New York Times Book Review, July 12, p. 36.
- Venkatraman, N.; Henderson, J. y Oldach, S. (1993) Continuous Strategic Alignment: Exploiting Information Technology Capabilities for Competitive Success. *European Management Journal*, 11. 139-149.