

Caracterización y determinantes de la adopción de computadoras e Internet en las empresas dominicanas

José Luis Actis¹

Julio 2009

Resumen

En el estudio se utiliza información disponible para una muestra de empresas dominicanas para establecer algún patrón sobre la adopción de TIC. Los resultados muestran que a mayor tamaño de las empresas, mayor la proporción de ellas equipadas con computadoras, Internet, conexiones de banda ancha y página web institucional. De igual manera, las proporciones son mayores en el grupo de las empresas exportadoras respecto de las que no lo son. En cuanto a los sectores económicos, en la industria y los servicios la presencia de las TIC está más extendida que entre en el comercio. Finalmente, el análisis de los determinantes de la probabilidad de disponer y utilizar de las tecnologías muestra que las variables tamaño y participación en mercados externos se constituyen en determinantes significativos mientras que no se aprecian evidencias estadísticamente relevantes que diferencien a las empresas según los sectores productivos a los que pertenecen.

¹ Coordinador del Observatorio de la Sociedad de la Información de la República Dominicana. Comentarios son bienvenidos en jose_luis_actis@hotmail.com

Introducción

A medida que se consolida el paso hacia una economía basada en la información y el conocimiento adquiere mayor importancia analizar este proceso en busca de las claves del éxito en la inserción en el nuevo paradigma por parte de las unidades económicas. En este sentido, existe consenso sobre el notable efecto que la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) tienen sobre la mejora en la productividad y la competitividad de las empresas. En cuanto al análisis de los determinantes de la adopción de las TIC, los estudios disponibles muestran que existen economías de escala que hacen que las empresas de menor tamaño tengan menor propensión a adquirir y utilizar estas tecnologías. Asimismo, se ha identificado que la presión competitiva del contexto en que operan las empresas puede ser un determinante de la decisión de adoptar TIC, al igual que la presencia en las empresas de factores productivos de carácter complementario a las TIC. En este sentido, se ha encontrado evidencia de que la presencia de recursos humanos calificados está asociada directamente con la adopción de nuevas tecnologías.

Siguiendo la línea de estos antecedentes, el presente estudio utiliza información disponible para una muestra de empresas dominicanas para establecer algún patrón sobre la adopción de TIC. En particular los datos disponibles permiten indagar sobre el nivel de avance del e-business medido por la disponibilidad de computadoras y conexión a Internet, así como la presencia web de las empresas dominicanas entendida como la disponibilidad de una página web institucional. Por otra parte, se indaga sobre el uso que las empresas conectadas hacen de Internet, ofreciéndose resultados para las actividades de búsquedas de distintos tipos de información así como de la interacción con clientes, proveedores y la administración pública. A fin de contrastar las hipótesis sobre las razones de los patrones detectados, las variables explicativas utilizadas se relacionan con los sectores productivos a los que pertenecen las empresas, su condición de exportadoras y su tamaño.

Si bien a nivel internacional se dispone de una amplia gama de estudios tanto de los determinantes de la adopción de las TIC como de sus efectos en el desempeño de la empresa, no se han hallado antecedentes para el caso dominicano. Por tanto, el presente estudio adquiere la importancia de constituir un primer esfuerzo por medir y analizar las características y determinantes de avance en el camino hacia un modelo de e-business en el país utilizando datos de una muestra de empresas locales y aplicando técnicas estadísticas de uso generalizado. Sin embargo, debe señalarse que este documento no avanza en el estudio de los efectos de la utilización de nuevas tecnologías por parte de las empresas, lo cual reviste tanta o más importancia que la evaluación de los determinantes de su adopción.

Los resultados muestran que, cuando se caracteriza el fenómeno de adopción y uso de las TIC, se encuentran diferencias significativas en las tasas de penetración de las tecnologías en las empresas dominicanas según su tamaño y su condición de empresas exportadoras. Específicamente, a mayor tamaño de las empresas mayor la proporción de ellas equipadas con computadoras, Internet, conexiones de banda ancha y página web institucional. De igual manera, las proporciones son mayores en el grupo de las empresas exportadoras respecto de las que no lo son. En cuanto a los sectores económicos, algunos resultados señalan que en el sector industrial y de servicios la presencia de las TIC está más extendida que en la actividad comercial. Finalmente, el análisis de los determinantes de la probabilidad de disponer y utilizar de las tecnologías muestra que las variables tamaño y participación en mercados externos se constituyen en determinantes significativos mientras que no se aprecian evidencias estadísticamente relevantes que diferencien a las empresas según los sectores productivos a los que pertenecen.

La principal conclusión que puede extraerse de estos resultados apunta a la ratificación de la existencia de una brecha digital que separa fundamentalmente a las microempresas. Este fenómeno debería tomarse como un llamado de atención a la luz de la necesidad de instrumentar políticas de equipamiento de este estrato a fin de que pueda aprovechar los beneficios de las nuevas tecnologías e incrementar su competitividad.

Marco de referencia, antecedentes y fuente de la información

Hacia la década de los ochenta del siglo XX una serie de hallazgos relacionados a la electrónica, informática y tecnologías de comunicación, fueron sustento de lo que algunos autores consideran una tercera revolución industrial. De hecho, en las últimas dos décadas del siglo pasado se acuñaron expresiones tales como revolución de las tecnologías, nueva economía y economía de la información para referir a la nueva etapa en la que se adentraba la humanidad.

Los componentes centrales de los hallazgos fueron diversos. Por una parte, la electrónica permitió la irrupción de microcomputadoras capaces de manejar elevados flujos de información en reducidas dimensiones. Los avances en la informática permitieron la automatización de innumerables funciones en el ámbito productivo mediante el desarrollo de aplicaciones especializadas en diversas áreas. Adicionalmente, se expandieron a niveles de mercado tecnologías de comunicación tales como la transferencia de voz mediante señales de radio que dio lugar a la telefonía celular móvil y la fibra óptica que permitió transmitir entre nodos gran cantidad de información a alta velocidad y calidad. Finalmente, debe

resaltarse la irrupción de Internet constituyéndose en una fuente prácticamente sin límites de información y en un medio de comunicación e intercambio de información cuyo potencial todavía sigue explorándose.

A partir de entonces el sector de las TIC compuesto fundamentalmente por la fabricación y distribución de bienes y la provisión de servicios relacionados a los equipos (hardware) y aplicaciones (software) informáticas así como las telecomunicaciones, ha ido expandiéndose hasta ocupar un lugar central en las estructuras económicas de la mayoría de los países desarrollados en el siglo XXI. En este sentido, su impacto sobre el crecimiento económico se conduce a través de tres mecanismos de propagación. En primer lugar, el volumen de inversión en sectores relacionados a estas tecnologías ha configurado un primer componente expansivo sobre la actividad económica. Por otra parte, una vez que los bienes y servicios TIC se masificaron, se produjeron importantes incrementos en los valores de producción y consumo que, como se dijo, posicionaron al sector TIC como uno de los más dinámicos y relevantes en las economías. Finalmente, en la medida que las tecnologías fueron incorporadas por otros sectores productivos, permitieron un incremento en la productividad de manera generalizada en la mayoría de los sectores productivos.

La medición empírica del efecto de las TIC en el crecimiento económico estuvo fuertemente motivada por la célebre afirmación del Profesor Solow en sentido de que "las computadoras están en todas partes excepto en las estadísticas sobre productividad". En respuesta a esta inquietud, y en oposición a los estudios de finales del siglo XX que aportaron una gran controversia sobre el efecto real de las TIC en el crecimiento, los estudios de principios del siglo XXI parecen mostrar consenso sobre su importancia.²

De manera similar, a nivel microeconómico, una basta corriente de estudios empíricos aportó evidencia sobre el impacto que la introducción de las TIC ha permitido en materia de mejoras en la productividad de los factores. Adicionalmente, un segundo elemento que suele identificarse como vinculado a la incorporación de las TIC es la competitividad de las empresas. La hipótesis es que estas tecnologías tienen un importante potencial en la mejora del grado de competitividad de las empresas mediante los cambios en la organización, el agregado de valor y la relación con los clientes y otros grupos de interés.³

En contraste con la abundante literatura dedicada a los efectos de las TIC y las condiciones para su aprovechamiento, existen escasos antecedentes sobre los determinantes de la adopción de las TIC por parte de las empresas. En este sentido, algunos estudios muestran evidencias de economías de escala en la adquisición y utilización de las TIC lo que explicaría que las micro y pequeñas

² Galve Gorriz y Gargallo Castel (2004) ofrecen una completa revisión de la literatura sobre este tema.

³ Idem anterior

empresas se encuentran en desventaja en cuanto a la posibilidad de beneficiarse con las mejoras asociadas a ellas. Pérez *et al* (2004) utilizan los resultados de una encuesta sobre 479 pequeñas y medianas empresas españolas y encuentran que, si bien el nivel de equipamiento y conectividad es muy elevado, existen diferencias significativas según el tamaño de las empresas. En particular, a mayor tamaño de las empresas mayor la probabilidad de que esté equipada con computadoras, conectada a Internet y que disponga de página web institucional, así como mayor el número de aplicaciones informáticas utilizadas. Entre las explicaciones halladas en la literatura para este fenómeno se destacan la escasez de recursos, la falta de capacitación de directivos y personal de las mipymes y su tendencia a planificar en un horizonte de corto plazo en el que las TIC adquieren menor importancia estratégica.⁴

Otro hecho detectado en algunos estudios es que la presión competitiva proveniente del contexto del mercado en el que se desempeña la empresa es un elemento movilizador de la adopción de las TIC.⁵ En este sentido, cabe plantear la hipótesis de que las empresas exportadoras sujetas, por tanto, a la competencia internacional estarían más predispuestas a utilizar las TIC.

Asimismo, la teoría de la complementariedad de los factores que se esgrime como explicación del efecto de las TIC en las empresas, también se constituye en una argumentación sobre los posibles determinantes de la incorporación y uso de las tecnologías. Esto es, se espera que las empresas con recursos humanos más capacitados tiendan a adoptar más y darle mayor uso a las TIC.⁶ En esta dirección, Gargallo Castel y Ramírez Alesón (2004) analizan una muestra de 1685 empresas españolas y encuentran que no solo el tamaño sino también el nivel de calificación del personal y la presencia de otras tecnologías relacionadas a las TIC incrementan la probabilidad de que las empresas incorporen nuevas tecnologías.

Siguiendo la línea de estos antecedentes, el presente estudio utiliza información disponible para una muestra de empresas dominicanas para establecer algún patrón sobre la adopción de TIC. Los datos analizados en este documento provienen de la encuesta efectuada a 1854 empresas privadas por la Oficina Nacional de Estadística de la República Dominicana en el marco del *Diagnóstico Nacional Sobre Tecnologías de la Información y Comunicación*, DINATIC 2006.⁷ El levantamiento de la información se realizó durante el período comprendido entre el 24 de noviembre de 2005 y el 31 de marzo del 2006.

Vale resaltar que el tamaño de la muestra no permite extrapolar los resultados al total de la población de empresas que representan el marco de análisis, por lo que solo deben tomarse como una adecuada descripción de la composición de la

⁴ Iacovou *et al* (1995), Chao, (1994), Fink, (1998)

⁵ Cragg y King (1993), Iskandar *et al* (2001)

⁶ Bresnahan *et al* (2002)

⁷ Oficina Nacional de Estadística (2008)

muestra. Sin embargo, como se mostrará a continuación, la conformación de la muestra tiene características muy similares a lo que se espera a nivel del universo de empresas, por lo que representa un ejercicio de interés para intuir características en el conjunto de todas las empresas activas.

El cuestionario empleado en la encuesta permitió recoger importante información sobre las principales características de las empresas incluidas en la muestra. En particular, las ramas de actividad económica a la que se dedican, el mercado en el que participan (local o de exportación), así como el estrato en que se encuentran de acuerdo al número de empleados con que cuentan. De tal manera, la información sobre el número de empleados se utilizó como el mejor acercamiento al tamaño de las empresas.

La Tabla 1 resume la información sobre la composición de la muestra según los estratos o categorías que agrupan a las empresas según el número de empleados declarados. La agrupación de algunos de estos estratos permitiría establecer los grupos de micro, pequeñas, medianas y grandes empresas habitualmente utilizados para el análisis. Específicamente, el segmento de Microempresas puede componerse con los dos primeros estratos, es decir con las empresas sin empleados y con aquellas con 1 a 9 empleados; las pequeñas empresas corresponden al tercer estrato, esto es, el de empresas con 10 a 49 empleados; las empresas medianas suelen identificarse con los estratos 4 y 5 de la investigación, conteniendo a las empresas entre 50 y 249 empleados; finalmente el estrato de grandes empresas se corresponde con la última categoría de esta investigación, con las empresas de 250 o más empleados.

Sin embargo, dado que no existe consenso absoluto sobre la delimitación de estos segmentos, que suele variar a nivel internacional e incluso según la rama de actividad que se considere, y dado que se perdería parte de la información relevada, en este documento se mantiene la desagregación según los estratos investigados y se comentan algunos resultados de manera agrupada.

Tabla 1: Composición de la muestra de empresas según características

	Frecuencia	Porcentaje
Sector económico		
Agropecuario	20	1.1
Industria	123	6.6
Comercio	972	52.4
Servicios	697	37.6
No declarado	42	2.3
Total	1854	100.0
Destino de las ventas		
Exporta	138	7.4

No Exporta	1470	79.3
No declarado	246	13.3
Total	1854	100.0
Tamaño		
No tiene empleados	304	16.4
Entre 1 y 9	886	47.8
Entre 10 y 49	468	25.2
Entre 50 y 99	83	4.5
Entre 100 y 249	56	3.0
250 y más	41	2.2
No declarado	16	0.9
Total	1854	100.0

Fuente: Elaborado en base a DINATIC 2006

La Tabla 1 presenta también la distribución de las empresas en la muestra por ramas de actividad. Como puede observarse, el comercio es la rama con mayor peso relativo, con una participación superior al 50% en la muestra. En el otro extremo, la muestra recogió un reducido número de empresas dedicadas a la explotación agropecuaria. Posiblemente, este fenómeno sea un elemento que diferencia a la composición de la muestra de lo que se espera del total de empresas activas. Por lo demás, dado el reducido número de observaciones, si bien los datos correspondientes al sector agropecuario se incluyen en las tablas, no se analizan debido a su escasa representatividad.

Al analizar en la misma Tabla 1 los resultados por el destino de las ventas de las empresas en el último año se aprecia que 7% dirige la totalidad o parte de sus ventas al mercado externo, mientras que 78% solo trabaja con el mercado local. Esta es una variable de interés para el estudio vistos los antecedentes donde se ha encontrado que la presión que supone la competencia en mercados externos es un elemento dinamizador de la adopción de nuevas tecnologías.

Finalmente, como se mencionó, en la Tabla 1 también se observa la distribución de las empresas en la muestra según los estratos creados para indagar sobre el número de empleados. Tal como sucede en el total de empresas activas, la mayor participación la tienen las empresas de menor tamaño. En particular, asociando los dos primeros estratos se tiene que el 65% de los casos corresponden a micro empresas, luego, 25% son empresas pequeñas, 7.5% medianas y 2% grandes.

Caracterización del proceso de adopción y uso de las TIC en las empresas

Como primera aproximación al análisis de la disponibilidad y uso de las TIC por parte de las empresas, a continuación se presentan y comentan las proporciones que representan las empresas equipadas en cada categoría de las variables empleadas para caracterizar a las empresas. Este enfoque basado en estadísticas descriptivas permite caracterizar el fenómeno de adopción y uso de las TIC en términos de esas variables. Se estimaron los correspondientes estadísticos χ^2 para contrastar la hipótesis nula de que las proporciones son idénticas para las diferentes categorías de cada variable. En todos los casos los resultados obtenidos permiten rechazar esa hipótesis con un grado de confianza del 99%.

Dado que el principal objeto de estudio de la encuesta consistió en el nivel de acceso y utilización de Internet, se indagó como paso previo el nivel de disponibilidad de servicios telefónicos entre las empresas. La Tabla 2 resume la información sobre la disponibilidad de teléfonos fijos de acuerdo a las características de las empresas. Tanto a nivel agregado como en cada estrato el grado de acceso es muy elevado, con 9 de cada 10 empresas provistas del servicio. Esto permite confirmar que la disponibilidad de telefonía fija se encuentra generalizada y no representa limitante para acceder a los servicios que pudieran prestarse por esa vía.

Tabla 2: Proporción de empresas que disponen de teléfono fijo
(% del total en cada categoría)

Total	93.3
Sector económico	
Agropecuario	80.0
Industria	95.9
Comercio	93.5
Servicios	93.5
Destino de las ventas	
Exporta	97.1
No Exporta	94.4
Tamaño	
No tiene empleados	88.5
Entre 1 y 9	94.5
Entre 10 y 49	96.8
Entre 50 y 99	92.8
Entre 100 y 249	92.9
250 y más	92.7

Fuente: Elaborado en base a DINATIC 2006

En cuanto al grado de informatización, la Tabla 3 muestra la información sobre la disponibilidad de computadoras en el total de la muestra y en cada estrato. Si bien el grado de disponibilidad es elevado a nivel general, con 8 de cada 10 empresas en disposición de al menos una computadora, resulta todavía un llamado de atención que un 20% de las empresas no dispongan de un recurso imprescindible para el cumplimiento de la mayoría de sus funciones básicas.

En cuanto a los resultados para cada una de las variables analizadas, se destaca que la proporción de empresas exportadoras dotadas de computadoras supera en 15 puntos porcentuales a la proporción de empresas equipadas en el grupo de las que no exportan (94% contra 79%). Este resultado aporta evidencia de la presión a mejorar los niveles de eficiencia que impone la participación en mercados externos.

En lo relacionado a las ramas de actividad se presentan también diferencias importantes que ponen a las empresas industriales y de servicios como las más equipadas (90% con computadoras en ambos casos) y las comerciales en el otro extremo (73%).

En cuanto al tamaño de las empresas, se registra una brecha en perjuicio de las microempresas. Entre las empresas pequeñas, medianas y grandes la presencia de computadoras es prácticamente total. Sin embargo, para los dos estratos que corresponden a microempresas la proporción de empresas equipadas se reduce significativamente. En particular, el 74% de las empresas con menos de 10 empleados declararon disponer de equipos y entre las que no tienen empleados solamente el 69%. Dada la diversidad de aplicaciones y actividades informatizadas (entre ellas la declaración de impuestos, elaboración de nóminas, etc.) el hecho de que 3 de cada 10 microempresas no disponga de computadoras resulta un evidente condicionante de su competitividad y eficiencia.

Tabla 3: Proporción de empresas que disponen de computadoras (% del total en cada categoría)

Total	80.3
Sector económico	
Agropecuario	75.0
Industria	90.2
Comercio	73.4
Servicios	89.2
Destino de las ventas	
Exporta	94.2

No Exporta	79.7
Tamaño	
No tiene empleados	69.1
Entre 1 y 9	74.3
Entre 10 y 49	93.8
Entre 50 y 99	98.8
Entre 100 y 249	100.0
250 y más	100.0

Fuente: Elaborado en base a DINATIC 2006

En todo caso, desde la perspectiva de la posibilidad de acceder a Internet, los resultados sobre la presencia de computadoras indican que esto no constituye un limitante entre las empresas pequeñas, medianas y grandes, mientras que todavía lo es para las microempresas.

En cuanto a la proporción de empresas que utilizan Internet se registró que el 42% de las empresas en la muestra estaban conectadas a Internet. Este resultado marca que el camino hacia un proceso productivo caracterizado de manera general por el aprovechamiento de las herramientas tecnológicas fundamentales todavía es incipiente en la República Dominicana. Con 6 de cada 10 empresas sin conexión a Internet parece lejana en el horizonte la extensión de conceptos como e-business y, más aún, e-commerce. Estos resultados ponen de manifiesto una limitación importante en materia de competitividad de las empresas dominicanas que debe constituir un llamado de atención en el contexto de una economía marcadamente abierta y, por tanto, sujeta a la presión de la competencia internacional.

De hecho, cuando se observa que las proporciones de empresas equipadas marcan una diferencia de 25 puntos (65% contra 40%) cuando se comparan los grupos de las exportadoras y las no exportadoras, se ratifica la importancia de la presión impuesta por la participación en mercados externos. Un paso más allá, a pesar de que este análisis no permite indagar en el orden de causalidad, vale reflexionar sobre la posibilidad de que no informatizarse y no estar conectadas a Internet pudiera volverse un factor limitante para la incursión en mercados externos.

Respecto a la conectividad según las ramas de actividad a las que pertenecen las empresas, nuevamente los sectores industriales y de servicios parecen aventajar al sector comercial (52% contra 35% de empresas equipadas en uno y otro sector).

Finalmente, se refuerza la brecha detectada según la disponibilidad de computadoras, que separa a las microempresas del resto de segmentos. Entre las empresas pequeñas, medianas y grandes 6 de cada 10 casos están conectadas, mientras que esa tasa se reduce a 3 de cada 10 entre las microempresas. Esta evidencia pone de manifiesto una limitación de mayor relevancia incluso que la señalada sobre las computadoras al impedir a las microempresas alcanzar los beneficios de la utilización de Internet como fuente de información, asesoramiento, promoción de productos, etc.

Tabla 4: Proporción de empresas conectadas a Internet
(% del total en cada categoría)

	En la muestra	Entre las empresas que disponen de computadora
Total	42.4	52.8
Sector económico		
Agropecuario	35.0	46.7
Industria	52.8	58.6
Comercio	35.2	48.0
Servicios	51.5	57.7
Destino de las ventas		
Exporta	64.5	68.5
No Exporta	39.9	50.0
Tamaño		
No tiene empleados	34.9	50.5
Entre 1 y 9	34.2	46.0
Entre 10 y 49	56.6	60.4
Entre 50 y 99	60.2	61.0
Entre 100 y 249	60.7	60.7
250 y más	65.9	65.9

Fuente: Elaborado en base a DINATIC 2006

En todo caso, incluso entre las empresas medianas y grandes, el hecho de que la presencia de Internet se limite al rango del 60% al 66% es un resultado que llama a la preocupación visto que más de la tercera parte de las empresas estarían excluidas de las ventajas de acceder a la red. Por lo demás, contando con la confirmación de que estas empresas disponen de computadoras y de acceso a la red de telefonía fija, resulta importante avanzar en el análisis sobre los determinantes de la decisión de no contratar el servicio de acceso a Internet.

En ese orden, a fin de establecer si la falta de computadoras es el elemento determinante de la menor tasa de conexión en las microempresas, en la última columna de la misma Tabla 4 se presentan las proporciones de empresas con Internet entre aquellas que declararon tener computadoras. Resulta obvio que entre las empresas medianas y grandes las proporciones son idénticas puesto que disponen de computadoras en su totalidad. Algo similar ocurre entre las empresas pequeñas donde la tasa se incrementa del 57% de conectadas en el total del estrato al 60% de las que tienen computadoras.

Diferente es el resultado entre las microempresas donde las proporciones se incrementan entre 10 y 15 puntos porcentuales. Sin embargo, los resultados muestran que, aún superado el requisito de disponer de al menos una computadora, las microempresas tienden a contratar en menor proporción el servicio de acceso a Internet. Concretamente, los resultados muestran que aún siendo empresas que disponen de computadoras y líneas telefónicas, solamente 1 de cada 2 contrata el acceso a Internet. Estos resultados parecen indicar que no solamente el costo de la inversión en equipos sino también el costo del servicio de acceso a Internet así como la escasa valoración que se tiene de él, limitan la decisión de contratarlo.

En cuanto al tipo de conexión empleada para acceder a Internet, la utilización de las líneas de telefonía fija es predominante. Las conexiones Dial-up sumadas a las ADSL representan prácticamente el 90% del total de conexiones. En particular, el servicio de ADSL es el más frecuente con una presencia que representa el 61% de los casos, mientras que el sistema Dial-up el 28% (Tabla 5). Cabe aclarar que las opciones sobre las que se preguntó a las empresas incluyeron también conexiones vía cable-modem, satelital, líneas dedicadas y otras. Los resultados correspondientes a estas alternativas no se reportan dado que al ser poco frecuentes no adquieren representatividad. Por otra parte, vale mencionar que las alternativas no son mutuamente excluyentes dado que algunas empresas disponen de más de un tipo de conexión.

Tabla 5: Proporción de empresas conectadas a Internet, por tipo de conexión (% del total en cada categoría)

	Dial-up	ADSL	
Total	28.0	61.2	
Sector económico			
Agropecuario	42.9	71.4	
Industria	24.6	63.1	
Comercio	29.5	59.4	
Servicios	26.5	62.1	

Destino de las ventas			
Exporta	18.0		74.2
No Exporta	29.0		59.7
Tamaño			
No tiene empleados	34.9		50.0
Entre 1 y 9	33.3		57.8
Entre 10 y 49	24.2		65.7
Entre 50 y 99	16.0		74.0
Entre 100 y 249	14.7		70.6
250 y más	18.5		63.0

Fuente: Elaborado en base a DINATIC 2006

Adicionalmente, se indagó sobre la velocidad de las conexiones. Sin embargo, la elevada tasa de no respuesta imposibilita obtener resultados relevantes. De esta manera, la habitual separación entre las conexiones de banda estrecha y banda ancha debe realizarse asumiendo que, dadas las ofertas disponibles en el mercado de acceso a Internet, el único tipo de conexión que no ofrece banda ancha es el provisto vía dial-up.

Aún bajo esta premisa que resulta moderada en términos de la proporción de conexiones que se considera no ofrecen banda ancha, los resultados muestran que una importante proporción de las empresas conectadas (cerca de 3 de cada 10) posee un acceso con importantes limitaciones en términos del tipo de interacciones y aplicaciones de la red que pueden aprovecharse.

La importancia relativa de las conexiones dial-up llaman la atención sobre las razones por las que las empresas no dan el paso hacia conexiones más eficaces como ADSL. En particular, disponiendo de computadoras, línea telefónica y voluntad de conectarse demostrada por el uso de la red vía dial-up, pareciera que el único impedimento para utilizar otras opciones se relacionan con sus precios.

Cuando se analizan las proporciones de cada tipo de conexión según las características de las empresas se vuelven a detectar las diferencias que posicionan a las exportadoras en ventaja respecto a las no exportadoras (con 18% de conexiones dial-up y 74% ADSL, contra 29% y 60% respectivamente para las que no exportan), mientras que nuevamente los sectores industriales y de servicios se posicionan levemente por delante del comercio (con alrededor de 25% de presencia de dial-up y 62% de ADSL, contra 29% y 59% respectivamente en el sector comercial)

Nuevamente se divisa una brecha, esta vez sobre la calidad del acceso a Internet, que separa a las microempresas cuando se observan las distribuciones de las conexiones según al tamaño de las empresas. De aquellas microempresas que se

encuentran conectadas a Internet, alrededor del 34% los hacen utilizando el mecanismo dial-up mientras que cerca del 53% (50% en el estrato de empresas sin empleados y 58% en el siguiente estrato) acceden vía ADSL. Estos porcentajes son significativamente diferentes a los obtenidos para los estratos de pequeñas, medianas y grandes empresas. Entre las pequeñas empresas la presencia de dial-up se reduce al 24% mientras que ADSL se incrementa al 66%, diferenciándose del estrato de microempresas en 10 puntos porcentuales en cada caso. Las empresas medianas, en tanto, presentan la mejor situación, con una participación de conexiones dial-up reducida en torno al 15% mientras que la presencia de conexiones ADSL se extiende por encima del 70%. Algo similar ocurre con las grandes empresas.

Cuando se acumulan los resultados reportados, se nota que las microempresas tienen importantes limitaciones en todas las dimensiones analizadas. Es decir, poseen menos computadoras, están menos conectadas y sus conexiones son de menor calidad.

Otra dimensión importante en la adopción de las TIC por parte de las empresas refiere a la denominada "presencia web". Esto puede definirse de manera amplia como la presencia institucional en Internet, ya sea en directorios, en espacios comunes, en páginas de asociaciones empresariales o empresas. En sentido estricto interesa conocer la presencia a través de una página web propia de la empresa.

La Tabla 6 presenta los resultados a la pregunta sobre la disponibilidad de páginas web realizada a las empresas que habían declarado disponer de acceso a Internet. Se muestran los porcentajes de respuestas afirmativas respecto del total de empresas en la muestra y de aquellas con Internet. El resultado global de tan solo un 16.2% de las empresas con página web propia muestra que todavía debe recorrerse un largo camino hacia la masificación del uso de esta importante herramienta. De hecho resulta destacable la escasa proporción de empresas que aún contando con acceso a Internet no incurren en el desarrollo de su propia página web (33.2%). Vistos los bajos costos de su desarrollo, pareciera que la decisión puede asociarse a la falta de habilidades o de valoración de la herramienta por parte de los tomadores de decisión en el ámbito empresarial.

Tabla 6: Proporción de empresas que poseen Página Web empresarial (% del total en cada categoría)

	En la muestra	Entre las que disponen de conexión a Internet
Total	16.2	33.2
Sector económico		

Agropecuario	5.0	14.2
Industria	16.3	27.7
Comercio	11.7	28.9
Servicios	22.8	39.3
Destino de las ventas		
Exporta	39.9	53.9
No Exporta	13.3	28.8
Tamaño		
No tiene empleados	11.8	30.2
Entre 1 y 9	6.2	17.2
Entre 10 y 49	28.0	42.6
Entre 50 y 99	36.1	50.0
Entre 100 y 249	42.9	52.9
250 y más	56.1	74.1

Fuente: Elaborado en base a DINATIC 2006

Cuando se observan los datos para cada categoría de ramas de actividad, se evidencia una tendencia de las empresas de servicios a poseer en mayor proporción páginas web. Algo similar ocurre entre las empresas exportadoras cuando se las compara con las que no exportan.

Respecto al tamaño de las empresas, como en las demás variables, las proporciones de empresas conectadas a Internet que además disponen de una página web son crecientes conforme se avanza desde los estratos correspondientes a las microempresas (30.2% entre las que no tienen empleados y 17.2% entre las que tienen menos de 10) hasta las grandes (74.1%). Estos resultados ayudan a acrecentar las diferencias cuando se expanden al total de la encuesta derivando en que menos del 10% de las microempresas dispone de página web, mientras que entre las grandes esta proporción supera el 50%.

Finalmente, se describe en la Tabla 7 los usos dados por las empresas a Internet. A nivel general, la comunicación vía e-mail es el uso más frecuente (89.3% de las empresas conectadas) mientras que los diferentes tipos de búsqueda de información aparecen con frecuencias elevadas. En lo relacionado a los usos de la red de manera interactiva, los resultados muestran que menos de la mitad de las empresas conectadas incurren en ellos. En particular, solamente el 47.5% utiliza los servicios de banca electrónica mientras que el 35.8% los servicios de gobierno electrónico. Esto pone de manifiesto que ni siquiera las empresas conectadas están explotando plenamente la ganancia de eficiencia que supone utilizar servicios electrónicos en tanto reducen costos y tiempo para su tramitación. Menor aún es el porcentaje de empresas conectadas que están aprovechando la red para

prestar servicios al cliente (30.9%). Una vez más, tanto por la proporción de empresas no conectadas como por la importante proporción de empresas que disponen de conexión pero que no la utilizan con estos fines, se evidencia un gran potencial en materia de mejoras en la competitividad.

Tabla 7: Proporción de usos de Internet según tipo
(% del total en cada categoría)

	Comunicación (e-mail)	Búsqueda de información productos y servicios	Búsqueda de información organismos gubernamentales	Búsqueda de información sobre I+D	Banca electrónica	Transacciones con instituciones publicas	Servicios al cliente
Total	89.3	76.0	63.2	43.0	47.5	35.8	30.9
Sector económico							
Agropecuario	85.7	100.0	42.9	57.1	42.9	57.1	42.9
Industria	87.7	69.2	53.8	30.8	36.9	35.4	26.2
Comercio	87.4	75.1	64.3	41.5	46.5	35.4	29.2
Servicios	91.1	77.4	64.1	46.2	50.1	35.7	33.1
Destino de las ventas							
Exporta	89.9	79.8	65.2	56.2	62.9	44.9	53.9
No Exporta	89.4	76.5	63.7	41.5	45.7	34.6	29.4
Tamaño							
No tiene empleados	85.8	63.2	56.6	35.8	44.3	25.5	26.4
Entre 1 y 9	88.4	78.5	61.7	38.6	42.2	28.7	25.4
Entre 10 y 49	91.3	80.0	67.2	48.3	50.2	40.8	36.2
Entre 50 y 99	96.0	72.0	66.0	44.0	58.0	56.0	34.0
Entre 100 y 249	88.2	70.6	58.8	50.0	55.9	50.0	29.4
250 y más	81.5	70.4	66.7	55.6	63.0	51.9	55.6

Fuente: Elaborado en base a DINATIC 2006

Cuando estos resultados se desglosan según las categorías de las variables de caracterización de las empresas se tienen resultados disímiles. En cuanto al sector productivo al que pertenecen las empresas, las proporciones que corresponden a las que utilizan Internet para comunicarse vía correo electrónico y para hacer uso de la oferta de gobierno electrónico es similar para la industria, el comercio y los servicios (en el orden del 90% en el primer caso y del 35% en el segundo). Por el contrario, para las demás categorías se observa un mismo patrón. Esto es, la proporción de empresas que hacen búsquedas de información en Internet, uso de banca electrónica y provisión de servicios al cliente vía la red son mayores para el sector servicios y menores para las industrias. Esto podría

resumirse estableciendo que, entre las empresas conectadas, son en general las del sector servicios las de que hacen un mayor aprovechamiento de Internet.

Por otra parte, cuando se comparan las proporciones correspondientes a cada tipo de uso de Internet entre las empresas exportadoras y las que no lo son se tiene que, con excepción del uso de correo electrónico que es prácticamente idéntico en ambos grupos, las proporciones correspondientes al grupo de empresas exportadoras en cada uno de los usos supera a las no exportadoras. Esto enfatiza resultados anteriores que pueden acumularse estableciendo que, entre las empresas exportadoras hay una mayor presencia de computadoras, de Internet, de conexiones de banda ancha, de páginas web y, finalmente, que son las que hacen uso más intensivo y variado de la red.

Cuando los datos se examinan al interior de cada estrato según el número de empleados se tienen resultados diversos. Así por ejemplo, aunque el uso de correo electrónico es masivo en todos los niveles se registran diferencias importantes que colocan a las empresas medianas como las que más lo utilizan (91.3% entre las conectadas a Internet) y a las grandes en el otro extremo (81.5%). En cuanto a las búsquedas de información, no parece haber un patrón claro que permita relacionar las proporciones con el tamaño de las empresas con excepción de las búsquedas relacionadas a I+D que son más frecuentes a medida que se incrementa el tamaño de las empresas. En los extremos, mientras que alrededor del 36% de las microempresas conectadas a Internet declaró hacer este tipo de búsqueda, esa proporción se eleva al 56% entre las grandes empresas. Estos son indicios de que, dadas las economías de escala que suelen presentar las actividades de I+D, éstas son realizadas en mayor medida por las empresas de mayor tamaño.

También en el uso de banca y gobierno electrónico así como en la provisión de servicios al cliente vía web se evidencia una tendencia a estar más extendidos a medida que las empresas son mayores. Específicamente, entre las empresas con acceso a Internet, la proporción de usuarias de banca electrónica es del 43%, 50%, 57% y 63% para los estratos de micro, pequeñas, medianas y grandes empresas. Algo similar ocurre en la distribución de las proporciones de empresas usuarias de los servicios de gobierno electrónico. En el caso de los servicios al cliente, se distingue la marcada diferencia entre las grandes empresas respecto al resto de estratos. Mientras que entre las mipymes, las proporciones están en el segmento del 25% (que corresponde a las microempresas) y el 35% (dado para las pequeñas), el porcentaje de grandes empresas que prestan servicios al cliente por Internet se eleva al 55.6%.

Resumiendo los comentarios sobre la relación entre el tamaño de la empresa y el uso que ésta hace de Internet, puede decirse que, para aquellas actividades en las que puede establecerse un patrón claro que vincule a las dos variables, siempre la relación es directa, es decir, a medida que se consideran estratos que contienen a

empresas de mayor tamaño aumenta la proporción de éstas que hacen los usos bajo análisis. Esto es especialmente importante en casos como las actividades relacionadas con I+D, uso de banca o gobierno electrónico y servicios al cliente vía web porque el hecho de que las empresas de menor tamaño realicen proporcionalmente menos estas actividades, implica que están en desventaja o desaprovechando posibles fuentes de ventajas competitivas.

La reflexión final sobre esta caracterización de los usos que se le da a Internet por parte de las empresas, deben dirigirse a la necesidad de investigar las razones por las cuales las micro y pequeñas empresas están rezagadas. Esto, toda vez que, a diferencia de los casos anteriores relacionados con el acceso a las tecnologías (computadoras, Internet, banda ancha, etc.) en este caso, no hay costos asociados visto que estos usos son gratuitos. Con esto, pareciera que, a pesar de no haber restricciones económicas para realizar estas actividades, las empresas de menor tamaño no tienen incentivos a incurrir en ellas.

Análisis de determinantes de adopción y uso de TIC

El análisis realizado en la sección precedente ofrece una buena caracterización del fenómeno de adopción y uso de las TIC por parte de las empresas. Sin embargo, la observación basada en estadísticas descriptivas no permite establecer el efecto individual y la importancia de cada una de las variables relevantes sobre el fenómeno bajo estudio. En esta sección se presentan los resultados de un modelo de regresión logística que permite efectivamente establecer el impacto marginal de cada variable. El modelo seleccionado es generalmente utilizado para explicar variables de carácter binario tales como la decisión de adquirir una computadora o contratar acceso a Internet.

Para tales efectos para cada aspecto bajo análisis se creó la correspondiente variable dicotómica del tipo *Dispone la empresa de Computadora* que adopta el valor 1 en caso de que se disponga del equipo y 0 en caso contrario. En particular, se analizaron los modelos para explicar la disponibilidad de computadoras, conexión a Internet, conexión tipo ADSL, página web y para el uso de Internet con fines de acceder a los servicios de banca y gobierno electrónico así como para ofrecer servicios al cliente. A fin de establecer el efecto de cada uno de los fenómenos que se asumen relevantes para la decisión de adquirir estas tecnologías, se incluyeron en el modelo variables que describen el sector económico en el que se desempeña la empresa (variables dicotómicas del tipo *Pertenece al sector industrial*, por ejemplo), su condición de exportador (variable dicotómica que adopta al valor 1 en caso afirmativo y 0 en caso contrario) y el estrato al que pertenece según el número de empleados que tiene (variable categórica que adopta el valor 1 para el estrato de empresas sin empleados e incrementa su valor en una unidad sucesivamente para cada estrato superior).

Bajo esta especificación del modelo, los coeficientes estimados pueden interpretarse en términos de los efectos de la correspondiente variable explicativa sobre la probabilidad de adquirir las tecnologías o incurrir en el uso según se trate. En otras palabras, se intenta determinar cuáles de las características que describen a las empresas determinan una mayor o menor probabilidad de que dispongan de las tecnologías. Cabe mencionar que en el caso del sector productivo, dado que se crearon variables dicotómicas que en conjunto corresponden a categorías excluyentes de un mismo fenómeno, a fin de permitir el análisis se omite la categoría correspondiente al sector agropecuario que se toma como punto de referencia para el análisis.

En las tablas que siguen en esta sección se incluyen para cada variable explicada, las correspondientes variables consideradas a fin de ilustrar sobre la especificación del modelo. Sin embargo, se informan los coeficientes estimados (β) exclusivamente para las variables que resultaron estadísticamente significativas a niveles de confianza del 95%. El signo de los coeficientes indica el sentido en que la correspondiente variable afecta de manera individual a la probabilidad de que la empresa disponga de la tecnología. Asimismo se presenta para cada variable el valor de e^β que puede interpretarse directamente como el cambio en la probabilidad de disponer de la TIC bajo análisis cuando la empresa tiene la característica que representa la variable, respecto de aquella tomada como referencia básica.

Así por ejemplo, el signo positivo de β para la variable *Es Exportador* en la segunda columna de la Tabla 8 muestra que el hecho de ser exportador incrementa la probabilidad de que la empresa disponga de computadora respecto a la correspondiente en caso de no serlo. En particular, el valor $e^\beta = 2.778$ presentado en la tercera columna para la misma variable, se puede interpretar estableciendo que la probabilidad de que una empresa exportadora tenga computadora supera en un 177.8% a la probabilidad correspondiente a una empresa que no exporta. En otras palabras, el resultado muestra que la probabilidad de que una empresa exportadora esté equipada prácticamente triplica a la probabilidad de que lo esté una empresa que solo participa en el mercado local. En todo caso, la interpretación de manera exacta de este valor requiere la correcta especificación del modelo lo que difícilmente puede asumirse dado que siempre pueden quedar variables relevantes fuera del alcance del estudio. Por tanto, una interpretación más moderada consiste en limitar las conclusiones al signo del efecto sin considerar su magnitud.

La Tabla 8 presenta los resultados del modelo que permite explicar la disponibilidad de computadoras en las empresas. Como puede apreciarse no se tienen estimaciones estadísticamente significativas para las variables asociadas a las ramas de actividad. Esto indica que, a pesar de la vigencia de las relaciones

encontradas en las estadísticas descriptivas de la muestra y comentadas en la sección precedente, cuando se realiza un examen multidimensional parecen ser otros fenómenos los que explican las diferencias en las tasas de penetración de computadoras en las empresas entre los distintos sectores productivos. En particular, lo que se reporta en la misma Tabla 8 es que la condición de exportador así como el tamaño de la empresa, medido por el estrato al que pertenece según el número de empleados, son las variables determinantes.

Como puede observarse, ambos coeficientes son positivos mostrando que las empresas exportadoras tienen mayor probabilidad de tener computadoras como ya se mencionó y que esta probabilidad aumenta a medida que lo hace el tamaño de la empresa. En particular el valor $e^{\beta} = 2.282$ estimado para esta variable indica que, bajo la especificación actual del modelo, la probabilidad de tener computadora se incrementa un 128.2% al pasar de un estrato al inmediato superior. Es decir, que la probabilidad de disponer de computadoras se duplica al pasar de un estrato al siguiente.

Estos resultados aportan contundente evidencia tanto de la brecha que fragmenta al sector empresarial según el tamaño de las empresas y que determina las desventajas de las empresas más pequeñas en el paso a un modelo de negocios basado en el e-business así como el efecto que genera en las empresas la presión competitiva de participar en mercados externos. Respecto de esto último debe decirse que el sentido de la causalidad solo puede intuirse, pero no demostrarse. Es decir, cabe preguntarse si el hecho de ser exportadores fue el motor para la incorporación de los equipos o, por el contrario, el hecho de no disponer de equipos se está constituyendo en una traba para insertarse en mercados foráneos. Cualquiera sea la interpretación, los resultados avalan la importancia de extender la presencia de computadoras en las empresas en aras de la mejora en la competitividad.

Tabla 8: Estimación de la probabilidad de disponer de computadoras

Variable	β	e^{β}
Sector Industria	**	**
Sector Comercio	**	**
Sector Servicios	**	**
Es exportador	1.022	2.778
Estrato según número de empleados	0.825	2.282
Constante	**	**
Casos Incluidos en el análisis	1587	
-2 log de la verosimilitud	1367.727	
R cuadrado de Cox y Snell	0.105	
R cuadrado de Nagelkerke	0.170	

Nota: Los coeficientes reportados resultaron significativos al 99% excepto los marcados con asterisco (*) que lo fueron al 95%. Los coeficientes de las variables marcadas con doble asterisco (**) no se reportan por no ser significativos al 95%

Fuente: elaborado en base a datos de DINATIC 2006.
--

La Tabla 9 presenta los resultados de la estimación correspondiente a la disponibilidad de conexión a Internet. Al igual que en el caso anterior, la condición de empresa exportadora y el tamaño de la empresa están directamente relacionadas con la disponibilidad de Internet. Específicamente, de acuerdo a los resultados, pertenecer al grupo de exportadores incrementa la probabilidad de tener una conexión en un 80.4% mientras que esa probabilidad se incrementa en un 27.5% al pasar de una estrato según el número de empleados al inmediato superior. Adicionalmente, pertenecer al sector servicios resulta un determinante significativo de disponer de conexión a Internet, evidenciando una relación directa. En otras palabras, la probabilidad de que las empresas de servicios estén conectadas es mayor a la correspondiente a empresas de otros sectores.

Vale destacar que la estimación realizada para la disponibilidad de Internet se efectuó exclusivamente sobre las empresas que declararon tener computadoras. Como puede observarse en la Tabla 9, el número de observaciones es inferior al señalado en la Tabla 8 para la estimación de la disponibilidad de computadoras que se realizó sobre toda la muestra. La razón para proceder de esta manera es evitar la acumulación, al momento de estimar los determinantes de la disponibilidad de Internet, de aquellos que actúan sobre la disponibilidad de computadoras.

De tal manera, los resultados hasta este punto indican que, tanto la condición de exportador como el tamaño de la empresa, son determinantes de la disponibilidad de conexión a Internet porque determinan la disponibilidad de computadoras y, aún entre las empresas que disponen de los equipos, se presentan como determinantes de que además estén conectadas. Esta aproximación es adecuada porque permite una mejor identificación de los factores que pudieran estar incidiendo en cada decisión. Así por ejemplo, no tener Internet porque no se dispone de computadora, puede asociarse al costo de los equipos, sin embargo, hallar que no se tiene conexión a pesar de disponer del equipo, debe asociarse al costo del servicio y a la valoración que la empresa tiene de él.

Por otra parte, esta separación permite detectar fenómenos específicos. Por ejemplo, en el total de empresas, para la disponibilidad de computadoras no hay evidencia de un efecto significativo de pertenecer a un sector u otro. Sin embargo, entre las que disponen de computadoras, aparece la pertenencia al sector servicios como un determinante de la decisión de conectarse a Internet.

Tabla 9: Estimación de la probabilidad de disponer de conexión a Internet

Variable	β	e^{β}
Sector Industria	**	**
Sector Comercio	**	**
Sector Servicios	0.248*	1.282*
Es exportador	0.590	1.804
Estrato según número de empleados	0.243	1.275
Constante	-0.431	0.650
Casos Incluidos en el análisis	1285	
-2 log de la verosimilitud	1740.887	
R cuadrado de Cox y Snell	0.029	
R cuadrado de Nagelkerke	0.039	
Nota: Los coeficientes reportados resultaron significativos al 99% excepto los marcados con asterisco (*) que lo fueron al 95%. Los coeficientes de las variables marcadas con doble asterisco (**) no se reportan por no ser significativos al 95%		
Fuente: elaborado en base a datos de DINATIC 2006.		

La Tabla 10 presenta los resultados para la estimación de la probabilidad de tener una conexión ADSL realizada entre las empresas que declararon disponer de conexión a Internet. Nuevamente, aparecen la condición de exportador y el tamaño de las empresas como determinantes. Como se comentó precedentemente para el caso de Internet, el hecho de que está estimación se realizara exclusivamente sobre el conjunto de empresas conectadas, permite que los coeficientes estimados constituyan evidencias de una brecha de calidad en el acceso a la red que refuerza la brecha de acceso misma. Esto es, entre las empresas que tienen conexión, por cada estrato que se avanza la probabilidad de que esa conexión sea ADSL se incrementa en un 17.1%.

Tabla 10: Estimación de la probabilidad de tener una conexión ADSL

Variable	β	e^{β}
Sector Industria	**	**
Sector Comercio	**	**
Sector Servicios	**	**
Es exportador	0.556	1.743
Estrato según número de empleados	0.158	1.171
Constante	**	**
Casos Incluidos en el análisis	669	
-2 log de la verosimilitud	879.989	
R cuadrado de Cox y Snell	0.017	
R cuadrado de Nagelkerke	0.023	
Nota: Los coeficientes reportados resultaron significativos al 99% excepto los marcados con		

asterisco (*) que lo fueron al 95%. Los coeficientes de las variables marcadas con doble asterisco (**) no se reportan por no ser significativos al 95%
Fuente: elaborado en base a datos de DINATIC 2006.

Como se ha comentado, un elemento de especial interés en el estudio de la adopción de un modelo de e-business es la presencia web. La Tabla 11 muestra la estimación de los determinantes de la disponibilidad de página web institucional entre las empresas con conexión a Internet. Al igual que en casos anteriores, ser exportador y pertenecer a un estrato más alto en la distribución de las empresas según la cantidad de empleados incrementan la probabilidad de tener una página web. Adicionalmente, también pertenecer al sector comercial y de servicios está directamente relacionado con esa probabilidad. Es importante resaltar que ya se había encontrado que las empresas de servicios tienden a conectarse más a Internet, por lo que el hecho de que además tienden a tener una mayor presencia web muestra evidencias de una mayor incursión en un modelo de e-business frente a otros sectores.

Importante también es destacar la magnitud de los coeficientes hallados para la variable vinculada al rasgo exportador de las empresas. Este resultado es consistente con la necesidad de las empresas exportadoras de tener presencia web para lograr un mayor acercamiento con sus clientes actuales y potenciales. En contraste, como ya se mencionó, puede tomarse este resultado como una limitación del resto de las empresas para incursionar en nuevos mercados.

Tabla 11: Estimación de la probabilidad de disponer de página web

Variable	β	e^{β}
Sector Industria	**	**
Sector Comercio	0.848	2.336
Sector Servicios	1.315	3.724
Es exportador	0.893	2.443
Estrato según número de empleados	0.562	1.755
Constante	-2.812	0.060
Casos Incluidos en el análisis	669	
-2 log de la verosimilitud	762.496	
R cuadrado de Cox y Snell	0.112	
R cuadrado de Nagelkerke	0.156	
Nota: Los coeficientes reportados resultaron significativos al 99% excepto los marcados con asterisco (*) que lo fueron al 95%. Los coeficientes de las variables marcadas con doble asterisco (**) no se reportan por no ser significativos al 95%		
Fuente: elaborado en base a datos de DINATIC 2006.		

Respecto de los usos que las empresas le dan a sus conexiones a Internet, como antes se comentó pueden agruparse en tres categorías. En primer lugar, el empleo de la red como medio de comunicación a través del correo electrónico. Por otra parte, su uso como fuente de información a través de búsquedas de diversos tipos. Y, finalmente, la interacción con otros agentes haciendo aprovechamiento de los servicios de banca electrónica, gobierno electrónico y proveyendo servicios al cliente. En cuanto a la primera categoría, dado su presencia generalizada, no parece relevante profundizar el análisis sobre los eventuales determinantes del uso de correo electrónico. En cuanto a las búsquedas de información, si bien es interesante su análisis, dada la forma abierta en que se plantearon las opciones a las empresas, resulta difícil precisar el fenómeno particular que se desea estudiar. Por tanto, a continuación se presentan las estimaciones correspondientes exclusivamente a los usos de Internet para acceder a los servicios de banca electrónica, gobierno electrónico y proveer servicios al cliente que representan modos de interacción efectiva con clientes, empresas y el Estado.

En lo que refiere a la banca electrónica, no se tienen evidencia de que la probabilidad de ser usuario esté determinada por el tamaño de las empresas. En cambio, vuelve a aparecer como un determinante significativo la condición de empresa exportadora. Además, en este uso se observa que, entre las empresas conectadas a Internet, las empresas del sector industrial tienen menor probabilidad de acceder a los servicios de banca electrónica con respecto a empresas de otros sectores productivos.

Tabla 12: Estimación de la probabilidad de hacer uso de banca electrónica

Variable	β	e^{β}
Sector Industria	-0.829	0.437
Sector Comercio	**	**
Sector Servicios	**	**
Es exportador	0.816	2.262
Estrato según número de empleados	**	**
Constante	**	**
Casos Incluidos en el análisis	669	
-2 log de la verosimilitud	908.018	
R cuadrado de Cox y Snell	0.027	
R cuadrado de Nagelkerke	0.036	
Nota: Los coeficientes reportados resultaron significativos al 99% excepto los marcados con asterisco (*) que lo fueron al 95%. Los coeficientes de las variables marcadas con doble asterisco (**) no se reportan por no ser significativos al 95%		
Fuente: elaborado en base a datos de DINATIC 2006.		

Para el uso de los servicios de gobierno electrónico, en cambio, no se tiene evidencia de la relevancia del sector productivo ni de la condición de exportadora de la empresa. En cambio, vuelve a aparecer el tamaño de las empresas como un determinante de la probabilidad de hacer este tipo de utilización de Internet. En particular, la probabilidad de usar los servicios de gobierno electrónico aumenta un 33.5% por cada estrato.

Tabla 13: Estimación de la probabilidad de hacer uso de gobierno electrónico

Variable	β	e^{β}
Sector Industria	**	**
Sector Comercio	**	**
Sector Servicios	**	**
Es exportador	**	**
Estrato según número de empleados	0.289	1.335
Constante	-1.062	0.346
Casos Incluidos en el análisis	669	
-2 log de la verosimilitud	857.029	
R cuadrado de Cox y Snell	0.024	
R cuadrado de Nagelkerke	0.033	
Nota: Los coeficientes reportados resultaron significativos al 99% excepto los marcados con asterisco (*) que lo fueron al 95%. Los coeficientes de las variables marcadas con doble asterisco (**) no se reportan por no ser significativos al 95%		
Fuente: elaborado en base a datos de DINATIC 2006.		

Finalmente, para la variable servicio al cliente, el único elemento que aparece como un determinante significativo es la pertenencia al grupo de empresas exportadoras.

Tabla 14: Estimación de la probabilidad de prestar servicios al cliente vía web

Variable	β	e^{β}
Sector Industria	**	**
Sector Comercio	**	**
Sector Servicios	**	**
Es exportador	1.073	2.925
Estrato según número de empleados	**	**
Constante	-0.891	0.410
Casos Incluidos en el análisis	669	
-2 log de la verosimilitud	821.877	
R cuadrado de Cox y Snell	0.031	

R cuadrado de Nagelkerke	0.044
Nota: Los coeficientes reportados resultaron significativos al 99% excepto los marcados con asterisco (*) que lo fueron al 95%. Los coeficientes de las variables marcadas con doble asterisco (**) no se reportan por no ser significativos al 95%	
Fuente: elaborado en base a datos de DINATIC 2006.	

Resulta difícil una interpretación de los resultados sobre los usos de Internet según las características de las empresas. En cualquier caso, a pesar de no ser significativo para todos ellos, cuando lo es, el tamaño de las empresas siempre aparece relacionado de manera directa con las probabilidades. Es decir, las probabilidades de hacer estos usos de Internet aumentan con el tamaño de las empresas. Como ya se había comentado antes, esto puede explicarse por el hecho de que los servicios asociados (banca o gobierno electrónico) también presentan economías de escala. Esto es, solamente resultan atractivos para empresas de mayor tamaño, mientras que las más pequeñas no tienen incentivos a utilizarlos.

Respecto a la condición de empresa exportadora como determinante del tipo de uso que se hace de Internet, resulta interesante observar que en el único caso donde no se tienen evidencias de esta relación es en el uso del gobierno electrónico. En otras palabras, contrario a lo que ocurre en la relación con clientes o proveedores de servicios vía web donde la participación en mercados externos resulta determinante, en cuanto a la relación con el gobierno, el comportamiento no es diferente al del resto de empresas.

Conclusiones y recomendaciones

En el contexto económico actual caracterizado por la importancia estratégica del acceso a la información y el conocimiento, resulta innegable la relevancia de la adopción y uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en la actividad económica como fuente de mejoras en los niveles de eficiencia y competitividad. Por tanto, el análisis de este proceso de incorporación de tecnologías resulta de vital interés tanto para la definición y evaluación de políticas públicas como de estrategias empresariales tendentes a una exitosa inserción y posicionamiento de las unidades productivas en el nuevo paradigma económico. En este documento se realizó un ejercicio de caracterización de ese proceso así como la identificación de los posibles determinantes de la adopción de las TIC por parte de las empresas dominicanas.

Los resultados a nivel general muestran que el avance del fenómeno tiene todavía un largo recorrido y que hay, por tanto, un alto potencial de mejoras en términos

de productividad y competitividad por parte de las empresas locales. Específicamente, si bien el equipamiento básico medido por la disponibilidad de computadoras es elevado, la penetración de Internet muestra un resultado más modesto. Más aún si se considera que todavía una parte relevante de las conexiones son del tipo dial-up que representa una tecnología obsoleta y con fuertes limitaciones en cuanto al tipo de aplicaciones y la velocidad del intercambio de información que permite. Si a esto se suma la marcadamente reducida tasa de empresas con presencia en la web a través de páginas institucionales, se tiene un cuadro de situación que evidencia la necesidad de establecer planes de incorporación de estos importantes instrumentos en el sector empresarial dominicano.

Detrás de estos resultados, podrían hallarse los costos del acceso a Internet de banda ancha, pero pareciera que la explicación más plausible refiere a la escasa valoración de estas herramientas en conjunto con eventuales limitaciones en las capacidades para manejarlas. Estas hipótesis se sustentan tanto en el hecho de que aún entre las empresas conectadas a Internet son muchas las que no disponen de una página web lo cual puede lograrse prácticamente a costo cero, así como por el escaso uso que hacen de diferentes servicios provistos por la red de manera gratuita como los de la banca o gobierno electrónico.

Cuando estos resultados se desagregan según las diferentes categorías de las variables que caracterizan a las empresas, se encuentran evidencias de una marcada brecha digital que separa fundamentalmente a las microempresas del resto. En pocas palabras, las microempresas tienen menor acceso tanto a computadoras como a Internet. En este sentido, los costos de los equipos y de los servicios de conexión a la red pudieran explicar el fenómeno que constituye un llamado al desarrollo de programas especiales de facilidades para el equipamiento de este importante estrato empresarial.

Pero además, entre las microempresas conectadas a Internet, se observan evidencias de una brecha de calidad del acceso toda vez que la presencia de conexiones de banda ancha es menor que lo registrado para las empresas de mayor tamaño. Finalmente, las microempresas hacen menor aprovechamiento de la red si se lo mide por las proporciones de empresas que la utilizan para acceder a los servicios de banca y gobierno electrónico o prestar servicios al cliente vía web. En estos casos, como se comentó antes, pareciera que el esfuerzo debe encaminarse hacia la capacitación de los microempresarios sobre el uso y el potencial de la red a fin de que hagan mayor aprovechamiento de ella.

Otro resultado destacable es la diferencia significativa en el acceso y uso de las TIC que hacen las empresas exportadoras respecto a las que solamente participan en el mercado local. Están provistas de computadoras, de acceso a Internet de banda ancha y de páginas web en mayores proporciones. Además hacen un uso proporcionalmente mayor de la red en todas las actividades que se

midieron en el estudio. Estos resultados evidencian que la presión competitiva que supone participar en mercados externos juega un papel importante en la incorporación y aprovechamiento de las nuevas tecnologías como forma de mejora en la eficiencia y competitividad.

Se lograron también evidencias de que a nivel de sectores productivos, la industria y los servicios están proporcionalmente más equipados que el sector comercial. Sin embargo, cuando se introdujeron todas las dimensiones en modelos de regresión múltiple para identificar los determinantes de la adopción y uso de las TIC, si bien se confirmó la relevancia del tamaño de las empresas y de su rasgo exportador, no se tuvieron resultados significativos para las ramas de actividad.

Referencias

- Bresnahan, T., Brynjolfsson, E. y Hitt, L. (2002). Information Technology, Workplace Organization and the Demand for Skilled Labor: Firm-level Evidence. *Quarterly Journal of Economics*, feb 2002, pp 339-376.
- Chao, P. (1994). Selection of packaged software in small businesses. *European Journal of Information Systems*, vol. 3 n.º 4, pp. 292-302.
- Cragg, P. y King, M. (1993) Small firm computing: motivators and inhibitors. *MIS Quarterly*, vol. 17, num 1, pp. 47-60
- Fink, D. (1998): «Guidelines for the successful adoption of information technology in small and medium enterprises», *International Journal of Information Management*, vol. 18 n.º 4, pp. 243-253.
- Galve Gorrioz, C. y Gargallo Castel, A. (2004). Impacto de las tecnologías de la información en la productividad de las empresas españolas. Documento de Trabajo 2004-05, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Zaragoza.
- Gargallo Castel, A. y Ramírez Alesón, M. (2004). Factores determinantes de la inversión en las TIC en la empresa. Documento de Trabajo, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Zaragoza.
- Iacovou, C., Benbasat, I. y Dexter, A. (1995): «Electronic data interchange and small organizations: adoption and impact of technology», *MIS Quarterly*, vol. 19 n.º 4, pp. 465-485.
- Iskandar, B, Kurokava, S., Leblanc, L. (2001) Business to business electronic commerce from first and second tier automotive suppliers' perspectives: a preliminary analysis for hypotheses generation. *Technoinnovation*, vol . 21, n. 11, pp. 719-731.
- Oficina Nacional de Estadística (2008) *Diagnóstico Nacional Sobre Tecnologías de la Información y Comunicación 2006*.
- Pérez Pérez, M., Martínez Sánchez, A., De Luis, P. y Vela Jiménez, M. (2004) "Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la Mejora en los Resultados Empresariales". *Revista Galega de Economía*, vol. 13, núm.1, pp. 1-19.