



## Definición de las Brechas en el Uso de las Tic's para la Innovación Productiva en Pymes del Sector Pecuario Chileno

Marcos Mora<sup>1</sup>, Juan Lerdon<sup>2</sup>, Luis Torralbo<sup>3</sup>, Juan Salazar<sup>4</sup>, Sofía Boza<sup>1</sup>, Rodrigo Vásquez<sup>1</sup>

### Abstract

The main objective of this article is to define the gaps which make more difficult the access and the appropriate use of ICT in Chilean SME's in livestock sector. In order to reach this objective, it were surveyed 151 managers of SME's in dairy sector, located in the Región de los Ríos and Región de los Lagos, Chile (provinces of Valdivia, Osorno and Llanquihue). The data compiled were processed using descriptive statistics and multivariate analysis. They yielded the following results: a) the lack of training was the main gap registered to access to ICT within the companies analyzed, b) poor access to specific software is another of the gaps most important, and c) half of the managers surveyed had an unfavorable attitude to the constant updating of ICT in their companies. Finally, we recommend a policy that aims, in addition to the basic and specific equipment access, ICT training within the different occupational levels of the SME's.

**Keywords:** livestock production; dairy production; ICT; SME's; innovation; productivity; digital gaps; descriptive statistics; multivariate analysis; chile

### Resumen

El presente artículo tiene por objetivo general definir las brechas que dificultan el acceso y el uso adecuado de las TIC's en las Pymes dedicadas a la producción pecuaria en Chile. Con el fin de concretar dicho objetivo se realizó una encuesta a una muestra compuesta por 151 directivos de Pymes lecheras ubicadas en la Región de los Ríos y la Región de los Lagos en Chile (provincias de Valdivia, Osorno y Llanquihue). Los datos obtenidos fueron tratados mediante análisis estadístico descriptivo y multivariante. A partir del estudio realizado se obtuvieron los siguientes resultados: a) la falta de capacitación fue la principal brecha registrada para el acceso a las TIC's en las empresas analizadas, b) el deficiente acceso a software específico es otra de las brechas más relevantes y c) la mitad de los directivos encuestados presentaban una actitud desfavorable a la actualización constante de las TIC's en sus empresas. Finalmente, se recomienda una política pública que tenga por objetivo además del acceso a equipamiento básico y específico, la capacitación profesional en los distintos niveles jerárquicos de las Pymes.

**Palabras clave:** producción pecuaria; sector lechero; TIC's; Pymes; innovación; productividad; brechas digitales; análisis descriptivo; análisis multivariante; chile

<sup>1</sup>Departamento de Economía Agraria, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Av. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago. Chile. E-mail: mmorag@uchile.cl; sofia.boza@u.uchile.cl; rodrigo.vasquez.p@gmail.com

<sup>2</sup>Instituto de Economía Agraria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. Casilla 567. Valdivia. Chile. E-mail: jlerdon@uach.cl.

<sup>3</sup>Instituto de Agroindustria. Universidad de La Frontera. Campus Integrado Andrés Bello, Av, Montevideo s/n, Temuco, Chile. E-mail: ltoralbo@ufro.cl

<sup>4</sup>Instituto de Informática. Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Universidad Austral de Chile. Casilla 567. Valdivia. Chile. E-mail: jsalazar@uach.cl

## Introducción

La generalización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC's) ha marcado uno de los hitos más relevantes de las últimas décadas debido a los cambios que ha supuesto para las relaciones humanas en sus distintos ámbitos y niveles de agregación. Tanto es así que diversos autores han calificado incluso de "revolución digital" la propagación de las TIC's más recientes (Levy, 1999; Jenkins y Thorburn, 2003).

En este contexto, como señaló Arrow (1969) la transmisión del conocimiento tecnológico tiene asociado un costo que depende en gran medida del canal de información utilizado. La difusión de las TIC's reduce dichos costos de transacción (Coase, 1998), lo cual facilita la consecución de los modelos clásicos de crecimiento endógeno, tanto en lo que se refiere a mejoras en la productividad debido a las externalidades positivas que conlleva la formación del capital humano (Lucas, 1988) como sobre todo a aquellas derivadas del progreso tecnológico (Romer, 1986; 1990), consecuencias especialmente interesantes para los países con menor nivel de desarrollo (Mattos, 1999). En definitiva, las TIC's estarían relacionadas con el logro de mejores resultados en la generación y difusión de conocimiento, lo cual no sólo tiene implicaciones positivas al interior de las empresas, sino que también genera efectos spill-over (derrame) a nivel agregado o industrial (Pilat, 2004).

En la práctica, además de las divergencias en el nivel de formación de los trabajadores y la relativa eficiencia de su interacción con el capital físico, la inversión en TIC's se reveló efectivamente como uno de los factores que explicaba las diferencias en el desempeño económico de los países industrializados ya en la década de los noventa (OCDE 2001). Más recientemente, Lam y Shiu (2010) realizaron una revisión de publicaciones cuyo tema central fuera la relación entre nivel de implementación de las TIC's y crecimiento económico mediante el análisis conjunto de más de un centenar de estudios de caso para países con distinto nivel de renta. A la vista de dicha compilación bibliográfica, los autores concluyen que se manifestaría una clara relación bidireccional entre grado de difusión de las TIC's y crecimiento económico. Por su parte, para el caso específico del sector agrícola, uno de los trabajos más completos es el realizado por Monchi y Meng-Chu (2006), en el cual observando datos del periodo 1995-2000 de 81 países se reporta asimismo un efecto positivo de las TIC's en la productividad sectorial.

En el caso concreto de Chile, las TIC's han tenido un importante desarrollo en la última década, debido entre otras cosas a su consideración como herramienta esencial para impulsar el progreso tecnológico del país (CONICYT, 2008). Dentro del contexto latinoamericano, Chile supera el pro-

medio regional de usuarios de Internet (31 individuos por cada 100) según datos del Banco Mundial para 2009. A su vez, la tasa de suscripción a telefonía celular (88% en 2008), así como el porcentaje de líneas telefónicas fijas (21% en 2008), están entre los más elevados de la región. Por su parte, conforme al World Economic Forum (2011), Chile sería líder en penetración de las TIC's en América Latina.

No obstante, según un estudio realizado por Godoy et al. (2008) el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en los sectores productivos chilenos se caracteriza por, entre otras cosas, una importante brecha entre Pymes y grandes empresas. De igual modo, se daría una brecha en el acceso y uso de las TIC's entre las actividades económicas instaladas en zonas urbanas con respecto a aquellas en territorios rurales, basada tanto en factores espaciales como en los menores niveles educativos y la baja renta promedio de la población rural (Nagel y Martínez, 2005; FIA, 2008). En este sentido, un estudio realizado por FIA (2009) corrobora que los pequeños agricultores chilenos no vinculados a cadenas exportadoras presentan un atraso relativo en su nivel de uso de las TIC's con respecto a aquellos responsables de explotaciones de mayor tamaño. Considerando la situación señalada, el sector público chileno ha desarrollado distintas iniciativas para tratar de fomentar el acceso y uso de las TIC's en las Pymes agrícolas. Dichas medidas se han enfocado por igual al establecimiento de redes de información en Internet, a la capacitación de los productores agrícolas, así como a la mejora del acceso en entornos rurales. Un reciente ejemplo de esto último es el Proyecto Bicentenario "Red de Internet rural: todo Chile comunicado" de la Subsecretaría de Telecomunicaciones y la empresa Entel, cuyo objetivo específico es proveer de acceso a Internet y telefonía celular al 90% de la población rural chilena en un plazo máximo de cinco años.

En el contexto señalado, la hipótesis central del presente artículo es que en las Pymes del sector agropecuario chileno las brechas en uso de las TIC's (principalmente Internet y software) están más basadas en la falta de capacidades relacionadas tanto de la mano de obra como de los gestores de las producciones que en su accesibilidad y que, por tanto, sería en ese aspecto donde la estrategia pública debiera incidir de manera preferente. Considerando dicha hipótesis, el objetivo principal del presente artículo es determinar la naturaleza de las brechas en acceso y uso a las TIC's de las pequeñas y medianas empresas agropecuarias en Chile. Para ello, se tomará como muestra la disponibilidad y uso de TIC's en Pymes lecheras de las regiones de Los Ríos y de Los Lagos en Chile, para finalmente identificar líneas de actuación con el fin de mejorar la situación presente.

## Materiales y métodos

La fuente principal de esta investigación fue una encuesta, la cual se aplicó en un contexto probabilístico y estratificado con afijación proporcional a las localizaciones de estudio, las cuales fueron las provincias de Valdivia, Osorno y Llanquihue. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó una relación matemática para poblaciones finitas, es decir, poblaciones que tienen un número inferior a 100.000 individuos (Miquel et al., 1997). En este caso la población total correspondió a 2.626 pequeños productores pecuarios, de los cuales se extrajo una muestra aleatoria de 150 individuos ( $p=0,5$ ,  $q=0,5$ , nivel de confianza=95,5% y error estadístico < 7,4%). La distribución territorial tanto de la población total como de la muestra elegida fue la siguiente: 41% provincia de Llanquihue, 35% provincia de Osorno y 24% provincia de Valdivia.

Además de la distribución territorial señalada, las empresas seleccionadas presentan como características generales lo limitado de su plantilla (75% de las empresas tiene menos de 20 trabajadores permanentes), de su volumen de producción (66,2% produce menos de 2 millones de litros de leche/año y el 51% de las empresas que produce carne lo hace en un promedio menor a los 200 mil kilos/año), de su superficie (73,2% corresponde a predios inferiores a las 600 hectáreas) y de sus ingresos (el 86,7% corresponde a productores que facturan menos de 523,45 millones/año). Por su parte, la mayoría de las empresas encuestadas son productoras únicamente de leche (70,2%), siendo las principales actividades secundarias el cultivo de berries y la producción forestal.

Los productores encuestados, situados en su mayoría entre los 36 y los 55 años, declaraban asimismo en un 81,4% tener desde educación técnica o universitaria incompleta hasta educación universitaria con postgrado. Esto último es especialmente importante, ya que diversos estudios definen una relación positiva entre el nivel de formación del responsable empresarial y la implantación efectiva de las TIC's en su organización (Woodburn et al., 1994; Álvarez y Nuthall, 2005; Goldfarb y Prince, 2008; Rodríguez, 2010).

Una vez seleccionada la muestra, con el objetivo de obtener información relativa a la infraestructura y equipamiento en TIC's de las empresas encuestadas, se llevó a cabo un cuestionario conformado por preguntas de selección. El análisis de los datos obtenidos se realizó básicamente a partir de instrumental de estadística descriptiva (cálculo de frecuencias, medidas de tendencia central y dispersión). Dicha información fue utilizada para la definición de las brechas en acceso y uso de las TIC's de la población considerada.

A continuación, se aplicó un análisis de componentes principales a partir de la valoración de los productores encuestados ante un conjunto de afirmaciones relativas a sus actitudes frente a la implantación de las TIC's para la gestión de sus negocios. Las respuestas a dichas afirmaciones se establecieron conforme a una escala de Likert con cinco niveles (en este caso, 1: "totalmente en desacuerdo", 2: "en desacuerdo", 3: "indiferente", 4: "de acuerdo", y 5: "totalmente de acuerdo"). Asimismo, se utilizaron métodos de rotación ortogonal para simplificar la matriz factorial resultante, verificándose la validez del análisis mediante la aplicación de la prueba Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Posteriormente, a los componentes obtenidos (variables latentes) se les aplicó un análisis de conglomerados no jerárquicos (k-medias), obteniéndose una variable de clasificación la cual fue cruzada con las variables latentes mediante ANOVA de un factor ( $\alpha < 0,05$ ) y también con tres variables de orden descriptivo mediante tablas de contingencia vinculadas a una prueba de Chi-cuadrado ( $\alpha < 0,1$ ), para establecer diferencias significativas entre las variables que permitieran caracterizar los conglomerados (o segmentos) obtenidos.

Finalmente, a la vista de los resultados tanto cuantitativos como cualitativos alcanzados, se definieron las políticas públicas consecuentes para el logro de una mayor implantación de las TIC's para la mejora de la productividad en las empresas consideradas.

## Resultados y discusión

En primer lugar, la encuesta realizada arrojó que la mayor parte de los productores contaba con computador fijo (78,8%) y/o portátil (65,6%). No obstante, resultaba preocupante que un 6% de los productores no tuviera ni computador fijo ni móvil, debido a la brecha básica que dicha carencia representa en sus posibilidades de acceso a la información. En lo referente a la disposición de software básico, casi el total de los entrevistados afirmaba tener Microsoft Excel (90,7%) y Microsoft Word (91,4%) en su computador. Sin embargo, cuando se consultaba si dichos programas eran utilizados para registrar y procesar información útil para la gestión del negocio, las respuestas afirmativas disminuían muy significativamente (66,9% para Excel y 68,2% para Word). En el caso específico del programa de administración de bases de datos Microsoft Access, menos de la mitad de los productores afirmaba tenerlo en su computador (44,4%), siendo marginal el porcentaje que decía usarlo para la gestión de su negocio (7,3%).

Por otra parte, a los productores entrevistados se les consultó sobre disponibilidad y uso de programas computacionales en manejo de praderas, fertilización, gestión de la producción bovina de carne y leche, cálculo de raciones de mínimo costo y control lechero. Los resultados obtenidos se exponen en el párrafo a continuación.

Preguntas	Productores	Frecuencia
Producción de leche (litros /año)		
Entre 1500 y menos de 500.000	26	17,2
Entre 500.000 y menos de 1.000.000	40	26,5
Entre 1.000.000 y menos de 2.000.000	34	22,5
Entre 2.000.000 y menos de 3.200.000	22	14,6
Entre 4.000.000 y menos de 8.000.000	7	4,6
Entre 12.000.000 y menos de 12.500.000	2	1,3
No sabe / no contesta	20	13,2
Total	151	100
Producción de carne (kilos/año)		
Entre 1.700 y menos de 50.000	39	25,8
Entre 50.000 y menos de 100.000	25	16,6
Entre 100.000 y menos de 200.000	13	8,6
Entre 200.000 y menos de 500.000	9	6,0
Entre 1.400.000 y menos de 1.500.000	2	1,3
No sabe / no contesta	63	41,7
Total	151	100
Superficie total del predio (ha)		
Entre 35 y menos de 200	49	32,5
Entre 200 y menos de 400	46	30,5
Entre 400 y menos de 600	24	15,9
Entre 600 y menos de 1.000	12	7,9
Entre 1.000 y menos de 2.000	7	4,6
Entre 2.000 y menos de 3.000	4	2,6
No sabe / no contesta	9	6,0
Total	151	100
¿En qué rango de edad se sitúa <b>ud.</b> ?		
Entre 18 y 25 años	1	0,7
“entre 26 y 35 años”	14	9,3
“entre 36 y 45 años”	40	26,5
“entre 46 y 55 años”	36	23,8
“entre 56 y 65 años”	40	26,5
“entre 66 y más”	20	13,2
Total	151	100
Nivel de preparación académica		
Básica completa	6	4,0
Media completa	22	14,6

Técnico o universitaria incompleta	48	31,8
Universitaria completa	63	41,7
Universitaria con postgrado	12	7,9
Total	151	100

Cuadro 1. Características de los productores y empresas consideradas

Referente a los programas de manejo de praderas y fertilización es importante destacar la baja disponibilidad de los mismos, la cual no superaba el 9,3% del total de los productores entrevistados. En cuanto a los programas utilizados para la gestión de la producción de carne bovina, aun cuando su disponibilidad es más alta que en los casos anteriores (15,9%), su utilización en la gestión de los predios era igualmente limitada (9,3%). Por otra parte, junto con los programas de control lechero, los programas para la gestión de la producción de leche bovina eran los más frecuentes en cuanto a disponibilidad y uso. No obstante, a pesar de que su disponibilidad superaba el 55%, su uso era del orden del 47%. En este contexto, los programas de cálculo de raciones de mínimo costo se situaban en una posición intermedia, con una tasa de disponibilidad del 20,5% y de uso del 15,9%. Asimismo, en lo que se refiere a conectividad a Internet, la mayoría de los productores encuestados tenía acceso por medio de red fija (73,4%) y algo menos de la mitad por medio de red móvil (49,7%). En este sentido, la vivienda propia era el lugar preferente de conexión a Internet de los encuestados (52,3%), siendo minoría aquellos que se conectaban desde su oficina en el predio (24,5%). No obstante, buena parte de los productores que no se conectaba desde el predio consideraba factible disponer de acceso a Internet en el mismo (67,5%), aunque el 44,4% del total de los productores no tenía aún ningún punto de red en la empresa. De igual modo, sólo el 36,4% de los encuestados tenía contratado de manera permanente el servicio de Internet inalámbrico en la empresa.

Más allá de lo anterior, la mayoría de los entrevistados declaró utilizar Internet (86,8%), así como el correo electrónico (85,4%). No obstante, buena parte de los productores encuestados (19,9%) no vinculó Internet a la gestión de su negocio. En este sentido, desagregando de acuerdo a usos específicos de Internet, encontramos que aquellos relacionados con la realización de trámites ante el Servicio de Impuestos Internos, el Estado o las entidades bancarias, así como la obtención de información para la compra de insumos, eran mucho más aceptados que la utilización de las páginas web para vender los productos (3,3%) o para la compra efectiva de insumos para el negocio (25,2%).

En lo que respecta a sistemas de telefonía, la comunicación por medio de equipos celulares se imponía, ya que casi el total de los productores encuestados (98,7%) afirmaba usarla como herramienta frecuente en su trabajo; incluso un porcentaje significativo accedía a Internet directamente desde su teléfono celular (78,8%). Asimismo, la mayor parte de los productores disponía adicionalmente de servicios de telefonía convencional (64,9%) y, en menor medida, de telefonía IP (23,2%).

Finalmente, se consideró igualmente relevante obtener información acerca del nivel de competencia y de los procesos de capacitación referentes al manejo de las TIC's en las empresas encuestadas. En este sentido, se consultó a los entrevistados si creían que los empleados que trabajaban con TIC's en sus empresas tenían un buen nivel de desempeño en el uso de las mismas, obteniéndose sólo un 33,1% de respuestas afirmativas. Más específicamente, al consultar si dichos empleados contaban con capacitaciones formales en el uso de las TIC's, las respuestas afirmativas se redujeron al 18,5%. No obstante lo señalado, sólo el 21,9% de los productores entrevistados afirmaba capacitar a su personal en materias relativas a las TIC's al menos una vez cada dos años. Cuando se consultaba sobre la duración de los cursos realizados, en el caso de que los hubiera, la mayor parte era de corta duración (menos de 14 horas) así como centrados en la utilización del programa de control ganadero CLIWIN y en software específico de gestión.

Considerando la información señalada, se revela la existencia de importantes brechas en acceso y uso de las TIC's en las empresas encuestadas (cuadro 2), principalmente en lo que se refiere a: i) vinculación de Internet y de programas informáticos básicos (Word, Excel, Access) a la gestión del negocio, ii) acceso y uso de software de manejo predial específico, iii) nivel de formación del personal en manejo de TIC's y iv) realización de actividades de capacitación en uso de TIC's al interior de la empresa.

Estos resultados son consistentes con estudios previos los cuales destacan un escaso aprovechamiento de las TIC's para avanzar en una profunda transformación de la gestión or-

ganizacional (ej. comercio electrónico, compra de insumos y manejo predial) por parte de los pequeños productores agrícolas tanto en Chile (Di Biase et al., 2010) como en otros países como Reino Unido (Warren, 2004; 2009) y Bélgica (Taragola y Van Lierde, 2010) debido, entre otros factores, a la falta de preparación del capital humano.

En conclusión, podríamos decir que si bien gran parte de los productores entrevistados están familiarizados con el uso de software e Internet, pocos emprenden la transición a una innovación completa en el funcionamiento de sus organizaciones a partir de su aplicación en los distintos eslabones de la cadena productiva y comercial. En este punto, cabría preguntarse cuáles son por tanto las actitudes de los productores considerados en relación a la implantación de las TIC's en sus negocios, con el fin de tratar de explicar la conducta revelada a partir del estudio descriptivo precedente.

Cuadro 2. Definición de brechas en acceso y uso de las TIC's en Pymes encuestadas

Requerimiento	Frecuencia (%)
Equipamiento e infraestructura	
No dispone de computador fijo	21,2
No dispone de computador portátil	34,4
No dispone de ningún tipo de computador	5,9
No usa teléfono celular frecuentemente en su negocio	0,7
No dispone de servicio de telefonía convencional	34,4
No dispone de servicio de telefonía IP	76,2
No dispone de software genérico: Excel	9,3
No usa en la gestión de su negocio software genérico: Excel	33,1
No dispone de software genérico: Word	7,9
No usa en la gestión de su negocio software genérico: Word	31,8
No dispone de software genérico: Access	55,6
No usa en la gestión de su negocio software genérico: Access	92,1
Disponibilidad y uso de software específico	
No dispone de software específico: control de praderas	89,4
No usa software específico: control de praderas	91,4
No dispone de software específico: fertilización	89,4
No usa software específico: fertilización	90,1
No dispone de software específico: producción bovina carne	82,8
No usa software específico: producción bovina carne	88,7
No dispone de software específico: producción bovina leche	45,0
No usa software específico: producción bovina leche	51,7
No dispone de software específico: raciones mínimo costo	78,1
No usa software específico: raciones mínimo costo	82,8
No dispone de software específico: control lechero	41,1
No usa software específico: control lechero	51,7
Conectividad y uso de Internet	
No tiene conexión a Internet por red fija	26,5

No tiene conexión a Internet por red móvil	50,3
No dispone de correo electrónico	12,6
No usa correo electrónico	14,6
No usa Internet para trámites con el SII	35,8
No usa Internet para realizar trámites con el Estado	41,1
No usa Internet para transacciones bancarias	45,7
No usa Internet para obtener información útil para su negocio	19,9
No usa Internet para vender sus productos	96,7
No usa Internet para comprar insumos para su negocio	74,8
Capacitación del personal	
El personal de mi empresa que trabaja con TIC's NO tiene un muy buen nivel de desempeño en su uso	65,6
No capacito el personal en materias relativas a las TIC's al menos una vez cada dos años	77,5
El personal de mi empresa que trabaja con TIC's NO tiene capacitaciones formales en éstas	80,8

Cuadro 3. Valoración de afirmaciones de actitud hacia las TIC's por parte de directivos de pequeñas empresas agropecuarias de las regiones de Los Lagos y de Los Ríos, Chile

Afirmaciones	Media	Desv. Típica
1. La telefonía celular es un instrumento que me permite mejorar la gestión de mi negocio	4,72	0,57
2. Las TICs son una herramienta relevante para mejorar la competitividad de mi negocio	4,50	0,74
3. Los programas específicos computacionales son necesarios para mejorar la gestión de mi negocio	4,35	0,76
4. La abundancia de información que debo procesar y analizar en mi empresa hace necesario la incorporación de TICs a mi negocio	4,17	0,94
5. Los antivirus protegen adecuadamente los computadores	4,09	0,91
6. Visualizo claramente el impacto sobre la rentabilidad de mi negocio asociado al uso de TICs	3,81	1,04
7. Para hacer un uso eficiente de las TICs es necesario estar altamente capacitado	3,81	1,00
8. Incorporo TICs sólo si visualizo que será rentable	3,66	1,20
9. Los computadores de mi empresa son modernos	3,56	1,07
10. Los programas computacionales utilizados en mi empresa corresponden a las últimas versiones existentes en el mercado	3,50	1,30
11. En general actualizo los computadores y programas en mi empresa	3,49	1,22
12. La información que circula a través de INTERNET es fácilmente vulnerable	3,36	1,10

13.	El servicio de conexión a INTERNET fijo que tengo en mi empresa es de alta velocidad	3,36	1,47
14.	Estoy totalmente dispuesto a comprar computadores de última generación para mi negocio	3,34	1,19
15.	El servicio de conexión a INTERNET móvil que tengo en mi empresa es de alta velocidad	3,13	1,45
16.	Si no incorporo TICs a mi empresa mi negocio decaerá	3,07	1,16
17.	Los computadores que tengo en mi empresa se renuevan cada 4 años o menos.	3,01	1,36
18.	Siempre tengo los últimos programas computacionales instalados en mis computadores para mejorar la gestión de mi negocio	2,89	1,29
19.	No tengo claridad acerca de cómo las TICs hacen que mi negocio sea más rentable	2,79	1,29
20.	Siempre estoy informado de las nuevas TICs y las trato de incorporar a mi negocio.	2,76	1,24
21.	Disponer de un página web en mi empresa es de gran utilidad	2,68	1,40
22.	La incorporación de TICs a mi negocio significa un costo muy alto	2,63	0,92
23.	Las transferencias bancarias por INTERNET son inseguras	2,57	1,28
24.	Debo renovar mis computadores, ya que están obsoletos	2,53	1,37
25.	El precio de los servicios de INTERNET limita fuertemente la compra de éstos.	2,29	1,11
26.	En mi empresa destino un presupuesto fijo anual para la compra o renovación de equipos TICs.	1,91	1,06
27.	Las TICs no son necesarias en mi negocio	1,89	0,94
28.	Tengo una gran desconfianza hacia las TICs	1,83	0,81
29.	He tenido problemas graves con el manejo de información a través de INTERNET	1,64	0,71

En este sentido, teniendo en cuenta las valoraciones del panel de afirmaciones planteado (29 en total), algunas sobre las cuales los entrevistados tuvieron un mayor nivel de acuerdo fueron: “Las TIC’s son una herramienta importante para la competitividad de mi negocio” (media 4,5), “Los programas específicos computacionales son importantes para mejorar la gestión de mi negocio” (4,35), “Visualizo claramente el impacto sobre la rentabilidad de mi negocio asociado al uso de TIC’s” (3,81), “Para hacer un uso eficiente de las TIC’s es necesario estar altamente capacitado” (3,81), “Incorporo TIC’s sólo si visualizo que serán rentables” (3,66). Por su parte, las apreciaciones acerca de que las TIC’s suponen costos altos (“La incorporación de las TIC’s a mi negocio significa un costo muy alto”) o la desconfianza en su efectividad para el manejo del negocio (“Las TIC’s no son necesarias para mi negocio”) no consiguieron un nivel de acuerdo relevante.

Considerando las frecuencias de respuesta a las afirmaciones anteriores, a partir de la aplicación de un análisis de componentes principales se reveló que las actitudes de los

productores entrevistados hacia las TIC’s podían ser explicadas en un 64,056% a partir de seis componentes: “actualización permanente”, “desconfianza y rentabilidad”, “adicción a las TIC’s”, “competitividad del negocio”, “Internet alta velocidad” y “costos altos”.

Sobre la base de un análisis de conglomerados no jerárquico aplicado a los componentes que explicaban su actitud hacia las TIC’s, se identificaron cuatro grupos homogéneos de productores pecuarios: “conservadores” (27,7%), “no competitivos” (21,5%), “informatizados” (26,2%) y “actualizados” (24,6%). Los segmentos identificados como “conservadores” y “no competitivos” tienen una actitud negativa a la adopción de las innovaciones en TIC’s. En el caso de los productores “conservadores” dicha resistencia es aún más significativa. Por el contrario, aquellos productores que se encuentran dentro de los segmentos “informatizados” y “actualizados” son favorables a la actualización en TIC’s. Esta actitud positiva es en especial relevante para los productores identificados como “actualizados”. No obstante, tanto los productores “informatizados” como los “actualizados” exigen que las tecnologías incorporadas les resulten rentables.

Cuadro 4. Componentes que explican actitudes hacia las TIC's de Pymes pecuarias  
 Notas: Índice de Kaiser Meyer y Olsen (KMO) = 0,639 y varianza total explicada de 64,056%

	Dimensiones					
Variables observadas	Actualización Permanente	Desconfianza y rentabilidad	Adición a las TICs	Competitividad del negocio	Internet alta velocidad	Costos altos
1. Siempre tengo los últimos programas computacionales instalados en mis computadores para mejorar la gestión de mi negocio	0,871	0,192	0,107	0,065	-0,093	-0,097
2. En general actualizo los computadores y programas en mi empresa	0,817	0,053	0,015	0,235	0,167	0,141
3. Los programas computacionales utilizados en mi empresa corresponden a las últimas versiones existentes en el mercado	0,739	-0,234	0,131	0,107	0,196	0,015
4. Las transferencias bancarias por INTERNET son inseguras	-0,087	0,691	-0,120	-0,106	0,090	0,170
5. Incorporo TICs sólo si visualizo que será rentable	-0,192	0,687	-0,024	0,023	-0,198	-0,084
6. La información que circula a través de INTERNET es fácilmente vulnerable	0,089	0,686	0,191	-0,009	0,214	0,325
7. Tengo una gran desconfianza hacia las TICs	0,256	0,638	-0,060	-0,177	0,114	0,184
8. Para hacer un uso eficiente de las TICs es necesario estar altamente capacitado	0,216	0,444	-0,298	0,075	-0,394	-0,299
9. Visualizo claramente el impacto sobre la rentabilidad de mi negocio asociado al uso de TICs	-0,065	-0,004	0,800	0,366	-0,025	-0,013
10. Siempre estoy informado de las nuevas TICs y las trato de incorporar a mi negocio.	0,524	-0,105	0,614	-0,027	0,043	-0,069
11. Si no incorporo TICs a mi empresa mi negocio decaerá	0,232	-0,076	0,584	-0,059	-0,238	-0,376
12. Las TICs no son necesarias en mi negocio	-0,008	0,268	0,037	-0,729	0,052	-0,074
13. Las TICs son una herramienta relevante para mejorar la competitividad de mi negocio	0,224	0,039	0,124	0,695	-0,098	-0,177
14. Los programas específicos computacionales son necesarios para mejorar la gestión de mi negocio	0,214	0,034	0,423	0,618	0,121	-0,071
15. El servicio de conexión a INTERNET móvil que tengo en mi empresa es de alta velocidad	0,016	0,041	-0,064	0,036	0,860	-0,014
16. El servicio de conexión a INTERNET fijo que tengo en mi empresa es de alta velocidad	0,342	0,107	-0,079	-0,143	0,722	-0,219
17. El precio de los servicios de INTERNET limita fuertemente la compra de éstos.	0,208	0,166	-0,069	-0,258	-0,043	0,680

18. La incorporación de TICs a mi negocio significa un costo muy alto	-0,018	0,211	-0,056	0,147	-0,229	0,607
19. Estoy totalmente dispuesto a comprar computadores de última generación para mi negocio	0,353	-0,012	0,341	0,169	-0,133	-0,503

Cuadro 5. Tipologías de Pymes pecuarias en función de las actitudes hacia las TIC's

Componentes	Segmento 1 "Conservadores" (27,7%)	Segmento 2 "No competitivos" (21,5%)	Segmento 3 "Informatizados" (26,2%)	Segmento 4 "Actualizados" (24,6%)
Actualización Permanente (p=0,000)	-0,861	-0,579	0,396	1,054
Desconfianza y rentabilidad (p=0,004)	0,225	-0,330	-0,383	0,443
Adicción a las TICs	0,048	0,078	0,147	-0,279
Competitividad del negocio (p=0,000)	0,477	-1,189	0,405	0,074
Internet alta velocidad (p=0,000)	-0,807	0,412	0,383	0,141
Costos altos (p=0,000)	-0,132	-0,277	1,079	-0,757

Si adaptamos estos resultados al modelo conceptual desarrollo por Rogers (2003) para explicar el proceso de difusión de las innovaciones, podemos decir que los productores "conservadores" pertenecerían al grupo de los "rezagados" en lo que respecta a las TIC's para la gestión pecuaria, mientras que los "no competitivos" se encontrarían dentro de la "mayoría tardía". Por su parte, los productores "actualizados" liderarían la adopción de las TIC's en sus negocios estando dentro de los "innovadores" o "primeros adoptantes". Aquellos productores "informatizados" entrarían en el grupo de la "primera mayoría".

El análisis precedente evidencia que si bien los productores encuestados identifican las TIC's como beneficiosas para sus negocios, un importante porcentaje presenta una cierta desconfianza hacia su actualización permanente. En este sentido, estudios anteriores destacan que la utilidad percibida de las TIC's por parte de los productores, y por tanto su intención de implementarlas, depende tanto de su confianza en las mismas como de la apreciación respecto a su facilidad de uso (Adrian et al., 2005). Por tanto, en la medida que los productores agropecuarios no son conscientes de las funciones concretas que a partir de las TIC's pueden desarrol-

lar para la gestión de sus negocios, la valoración que harán de su implantación decidida carecerá de elementos para su fundamentación.

Finalmente, con respecto a la estrategia pública que sería adecuado implementar para potenciar el uso de las TIC's en el sector considerado, a la vista de las brechas reveladas, es importante señalar que para lograr una mejor cobertura es aún indispensable asegurar que los productores cuenten al menos con un computador, software genérico básico (Word y Excel), conexión a Internet, correo electrónico y, en la medida de lo posible, software específico. Una vez resuelto esto debe atenderse la brecha en uso eficiente de las TIC's, mediante capacitación profesional en materias tales como: manejo eficiente del correo electrónico, manejo (básico, intermedio y avanzado) de Excel, Word y Access, diseño y mantenimiento de páginas web, así como uso de software específico (fertilización, control lechero, manejo de praderas...). La necesidad de que la política pública atienda la brecha en capacitación profesional para incrementar los retornos que supone la implementación eficiente de las TIC's ha sido apoyada por diversos autores (Katz, 2009; Peres y Hilbert, 2009; Balboni et al., 2011). Por su parte, con el fin de mejorar la percepción

que los gerentes tienen sobre la implementación de las TIC's en sus empresas, considerando los resultados de la segmentación realizada, se deberían desarrollar acciones tendientes a fomentar la actualización en hardware y software, como talleres de formación que aporten claridad sobre aspectos de seguridad de uso y rentabilidad de estas tecnologías.

En el contexto anterior, el Ministerio de Agricultura de Chile a través de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) ha desarrollado gran parte de su estrategia para el fomento de las TIC's en entornos rurales. No obstante, la labor realizada supone un mayor esfuerzo y alcance en lo referente a conectividad y contenidos que en capacitación. En este último aspecto, las dos principales líneas de actuación han sido la organización de escuelas de informática en municipios rurales y la disposición de sistemas de capacitación en línea. La primera de las iniciativas señaladas consiste en la actualidad en la disposición de diez telecentros, mientras que la segunda tuvo entre 2006 y 2010 un total de 350 participantes.

Las cifras anteriores muestran que el trabajo realizado en capacitación de los productores en uso de las TIC's es aún incipiente si tenemos en cuenta los más de tres millones de personas que serán beneficiadas por la mejora en conectividad rural del Proyecto "Red de Internet rural: todo Chile comunicado". En este sentido, sería prioritario en primer lugar el refuerzo y ampliación de los programas de capacitación que el Ministerio de Agricultura está actualmente llevando a cabo, a modo de aprovechar la experiencia acumulada. Asimismo, se necesita reforzar dichos programas con otros adicionales.

Un ejemplo de esto último sería la consideración, como fase suplementaria del Proyecto "Red de Internet rural: todo Chile comunicado", de la organización de talleres de capacitación que abarquen a los productores agropecuarios de las localidades beneficiarias. El principal objetivo de dichos talleres sería hacer internalizar a los productores la utilidad que la conectividad a las TIC's genera para sus negocios desde un nivel básico (ej. trámites bancarios) hasta una mayor complejidad (ej. comercio por internet).

Las Universidades, o centros de investigación especializados, pueden dar un apoyo esencial en la definición de un proceso pedagógico que facilite la consecución del objetivo anterior. Asimismo, las empresas de telecomunicaciones dado su lógico interés en que sus tecnologías sean utilizadas, podrían estar interesadas en la cooperación en la capacitación al igual que ha sucedido con el fomento de la conectividad. En este contexto, la colaboración entre aquellas entidades (públicas o privadas) que en Chile están implicadas en el avance en el uso de las TIC y aquellas dedicadas a la innovación agrícola en su sentido más amplio es en todo caso deseable para generar una transferencia de conocimiento virtuosa.

Por otra lado, como se señalaba en la primera sección del presente artículo, en Chile las pequeñas y medianas empresas presentan más dificultad en acceso y uso de las TIC's que aquellas de mayor tamaño. Esto por supuesto se repite (e incluso se agrava) en el sector agropecuario. En consecuencia, la estrategia pública debe considerar como preferente la atención de estas empresas con el fin de evitar que la brecha señalada se acreciente. De lo contrario, el efecto *spill-over* originado por la difusión del conocimiento, así como la incorporación de nuevas formas de gestión a partir de las TIC's, no será aprovechado por las mismas. La colaboración del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), resulta clave para la inclusión de la agricultura familiar en este proceso, mientras que CORFO podría apoyar a la pequeña y mediana agricultura de carácter comercial.

### Agradecimientos

Proyecto 08CTI0141: "Introducción de nuevas TIC para la gestión de pymes agropecuarias". InnovaChile CORFO, Ministerio de Economía, Chile.

### Bibliografía

ADRIAN, A. M., NORWOOD, S. H., MASK, P. L. (2005). Producers' perceptions and attitudes toward precision agriculture technologies. *Computers and Electronics in Agriculture*, 48(3), 256-271.

ÁLVAREZ, J., NUTHALL P. (2005). Adoption of computer based information systems. The case of dairy farmers in Canterbury, NZ, and Florida, Uruguay. *Computers and Electronics in Agriculture*, 50(1), 48-60.

ARROW, K. J. (1969). Classificatory Notes on the Production and Transmission of Technological Knowledge. *The American Economic Review*, 59(2), 29-35.

BALBONI, M., ROVIRA, S., VERGARA, S. (eds.). (2011). *ICT in Latin America: a microdata analysis*. CEPAL. Santiago, Chile.

COASE, R. (1998). The New Institutional Economics. *The American Economic Review*, 88(2), 72-74.

CONICYT-FONDEF. (2008). TICs para educación en Chile. Resultados del Programa TIC-EDU de Fondef. CONICYT-FONDEF, U. de Chile, U. de Concepción, U. T. F. Santa María, PUC. Santiago, Chile.

DI BIASE, F., MONTEDÓNICO, B., ORTEGA, H. & FERNÁNDEZ, D. (2010). Efectos de la aplicación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) en la productividad de las empresas PYMES del sector agropecuario. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Central de Chile. Santiago, Chile.

- FIA (Fundación para la Innovación Agraria). (2008). *Tecnologías de Información y Comunicación aplicadas en el mundo rural*. FIA. Santiago, Chile.
- FIA & CENDEC (Centro para el Desarrollo del Capital Humano). (2009). *Necesidades de información en I+D+i para la agricultura chilena: usuarios potenciales de la plataforma FIA de servicios de información en I+D+i*. FIA. Santiago, Chile.
- GODOY, S.; HERRERA, S.; SEPÚLVEDA, M.; LEVER, G., MYRICK, A. (2008). *La empresa chilena en la economía de la información: Principales resultados de la segunda encuesta BIT-Chile 2007*. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- GOLDFARB, A., PRINCE, J. (2008). Internet adoption and usage patterns are different: Implications for the digital divide. *Information Economics and Policy*, 20(1), 2-15.
- JENKINS, H., THORNBURN, D. (2003). *Democracy and New Media*. The MIT Press.
- KATZ, R. (2009). *El papel de las TIC en el desarrollo: propuesta de América Latina a los retos económicos actuales*. Editorial Ariel & Fundación Telefónica. Madrid, España.
- LAM, P. L., SHIU, A. (2010). Relationships between Economic Growth, Telecommunications, Development and Productive Growth: Evidence around the World. *Journal of Telecommunications Policy*, 34(4), 185-199.
- LEVY, D. A. (1999). *Europe's Digital Revolution: Broadcasting Regulation, the EU and the Nation State*. Editorial Routledge. Londres, Reino Unido.
- LUCAS, R. (1988). On the Mechanics of Development Planning. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
- MATTOS, C. A. (1999). *Teorías del crecimiento endógeno: lectura desde los territorios de la periferia*. *Estudios Avanzados*, 13(36), 183-208.
- MIQUEL, S., BIGNÉ, E., LEVY, J., CUENCA, A. y MIQUEL, M. (1997). *Investigación de Mercados*. Editorial McGraw-Hill. Madrid, España.
- MONCHI, L., MENG-CHUN, L. (2006). ICT and agricultural productivity: evidence from cross-country data. *Agricultural Economics*, 34(3), 221-228.
- NAGEL, J., MARTÍNEZ C. (2005). *Visión Fundada del Acceso y Uso de las Nuevas Tecnologías de Información de los agricultores (Informe Final)*. Centro para el Desarrollo del Capital Humano & ODEPA.
- OCDE (2001). *The New Economy: Beyond the Hyp: Final Report on the OCDE Growth Project*. OCDE. París, Francia.
- PERES, W., HILBERT, M. (eds.). (2009). *La sociedad de la información en América Latina y el Caribe: Desarrollo de las tecnologías y tecnologías para el desarrollo*. CEPAL. Santiago, Chile.
- PILAT, D. (2004). *The Economic Impacts of ICT – What have we learned thus far? Conference on the Economics of Communication Technologies*. Mannheim, Alemania.
- RODRIGUES, M. (2010). *TIC y agricultura en América Latina. Mesa TIC Ministerio de Agricultura*. Santiago, Chile.
- ROGERS, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations*. New York, EE. UU. (5a. ed.). Free Press.
- ROMER, P. (1986). Increasing returns and Long-run Growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- ROMER, P. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98 (2), 71-102.
- TARAGOLA, N., VAN-LIERDE, D. (2010). Factors affecting the Internet behaviour of horticultural growers in Flanders, Belgium. *Computers and Electronics in Agriculture*, 70(2), 369-379.
- WARREN, M. F. (2004). Farmers on line: drivers and impediments in adoption of internet in UK agricultural businesses. *Journal of Small Business Enterprise Development*, 11(3), 371-381.
- WARREN, M. F. (2009). *Business Adoption of Broadband and Internet in the South West of England*. European Federation for Information Technology in Agriculture Joint International Agricultural Conference. Wageningen, Holanda.
- WOODBURN, M. R., ORTMANN, G. F., LEVIN, J. B. (1994). Computer use and factors influencing computer adoption among commercial farmers in Natal Province, South Africa. *Computers and Electronics in Agriculture*, 11(2-3), 183-194.
- WORLD ECONOMIC FORUM. (2011). *The Global Information Technology Report 2010-2011*. World Economic Forum. Ginebra, Suiza.

