

Extensionismo agrícola en el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en Chiapas y Oaxaca*

Agricultural extension in the use of information and communication Technology (ICT) in Chiapas and Oaxaca

Pablo Alejandro González Tena^{1§}, Roberto Rendón Medel¹, Dora Ma. Sangerman-Jarquín², Juan Guillermo Cruz Castillo¹ y Julio Díaz José¹

¹Posgrado en Estrategia Agroempresarial- Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y de Agricultura Mundial. Universidad Autónoma de Chapingo. Carretera México- Texcoco km 38.5. C. P. 56230, Chapingo, México. (redes.rendon@gmail.com). ²Campo experimental Valle de México-INIFAP. Carretera Los Reyes- Texcoco, km 13.5 C. P. 56250. Coatlínchán, Texcoco, Estado de México, México. Tel: 01 595 921 2681. (sangerman.dora@inifap.gob.mx). [§]Autor para correspondencia: pgonzalez@ciestaam.edu.mx.

Resumen

El uso de las tecnologías de la información y comunicación se ha convertido en un elemento clave para la difusión de información así como una herramienta en la transferencia del conocimiento del desarrollo agrícola. Siendo fundamental analizar las habilidades de los extensionistas agrícolas en el uso de las TIC para brindar la asistencia técnica agrícola. Para este análisis se elaboró y aplicó una encuesta a 149 asesores técnicos de los estados de Chiapas y Oaxaca en el año 2013. Siendo este un estudio no experimental, de tipo descriptivo - explicativo, cuyo propósito principal es la caracterización de la situación prevaleciente entre los extensionistas agrícolas. Los análisis comparativos indican un índice de uso de las TIC mayor en Chiapas que en Oaxaca. Siendo los dispositivos móviles los utilizados principalmente para la interacción de en redes sociales, mientras que el uso de teléfonos fijos y dispositivos informáticos están orientado hacia los procesos de su trabajo. Observando que las TIC se utiliza en el apoyo de las actividades de la comunicación con el productor para la planificación en la producción. El estudio concluye que las TIC son una herramienta necesaria para los asesores de técnicos en la mejora de la productividad para el desarrollo agrícola; sin embargo, todavía hay una gran necesidad de obtener las habilidades de los asesores técnicos y de sus conocimientos en cuanto a las bondades de los dispositivos móviles.

* Recibido: julio de 2014
Aceptado: diciembre de 2014

Abstract

The use of information and communication technology has become a key factor in the dissemination of information as well as a tool for knowledge transfer in agricultural development; being critical to analyze the skills of agricultural extension in the use of ICT to provide agricultural technical assistance. For this analysis was developed and implemented a survey to 149 technical advisors in the states of Chiapas and Oaxaca in 2013. Being this a non-experimental study, descriptive - explanatory type, whose main purpose is to characterize the current situation among agricultural extension. Comparative analyzes show an index use of ICT higher in Chiapas than in Oaxaca. Being mobile devices used mainly for the interaction of social networks, while the use of phones and computing devices are oriented to processes of their work. Note that ICT are used to support the activities of communication with the producer for production planning. The study concludes that ICT is a necessary tool for technical advisors on improving productivity for agricultural development; however, there is still a great need to obtain the skills of technical advisors and their knowledge regarding the benefits of mobile devices.

Keywords: agricultural development, cell phones, mobile devices, skills, social network.

Palabras clave: competencias, desarrollo agrícola, dispositivos móviles, redes sociales, telefonía celular.

Introducción

La agricultura es una actividad importante para el crecimiento económico de los países en desarrollo. El crecimiento de la agricultura en estos países está vinculado, entre otros, con los rendimientos, los cuales son inferiores con relación a los países desarrollados (Aker, 2011). Por un lado, la mejora en los rendimientos se ha buscado a través del uso de tecnologías agrícolas, tales como los fertilizantes, las semillas y las técnicas de cultivo. Por otro, diversos programas del sector público (Fountas, 2005) han tratado de superar las barreras relacionadas con la información para la adopción tecnológica por medio de la prestación de servicios de extensión agrícola.

En el apoyo para los extensionistas se tiene el crecimiento de la telefonía móvil en los países en desarrollo, tanto en acceso a los dispositivos como en su cobertura ofrece una oportunidad para contribuir a la adopción de tecnologías fomentadas por los programas de extensión (Feder *et al.*, 2011). La telefonía móvil es parte de las llamadas tecnologías de la información y comunicación (TIC). Nguyen y Burgess (2014) señalan que las TIC pueden favorecer la adopción de tecnologías agrícolas a través de diversos mecanismos (voz, texto, Internet, transferencias electrónicas) y tipo de servicios prestados (datos, comunicación, información técnica). Las TIC se presentan como una herramienta de soporte a los procesos de extensión agrícola, útil sobre todo en condiciones de baja eficiencia y que pueden mejorarse con acceso a información técnica y de mercado. En la revisión teórico-metodológica utilizada por diferentes estudios publicados sobre el uso de la telefonía celular en países en desarrollo, la mayoría de éstos pueden clasificarse en dos categorías (Matus y Ramírez, 2012):

1) Los que estaban dentro del campo del desarrollo económico y consideraban los celulares como una herramienta económica que permitía a las personas participar de forma más efectiva dentro de los mercados.

2) Aquellos que se enfocan en procesos sociales y culturales para explicar la adopción de celulares, el impacto de su uso y las relaciones sociales entre el celular y el usuario.

Introduction

Agriculture is an important activity for economic growth of developing countries. The growth of agriculture in these countries is linked, among others, with yields, which are lower compared to developed countries (Aker, 2011). On one hand, the improvement in yields has been sought through the use of agricultural technologies, such as fertilizers, seeds and farming techniques. In addition, many programs from public sector (Fountas, 2005) have attempted to overcome barriers related with information for technology adoption by providing agricultural extension services.

In support to extension there is the growth of mobile telephony in developing countries, both in access to devices as in their coverage, providing an opportunity that contributes to technology adoption promoted by extension programs (Feder *et al.*, 2011). Mobile telephony is part of the so-called information and communication technology (ICT). Nguyen and Burgess (2014) argue that ICT can facilitate the adoption of agricultural technologies through various mechanisms (voice, text, Internet, wire transfers) and type of services provided (data, communication, technical information). ICT are presented as a support tool for agricultural extension processes, useful especially in low efficiency conditions and can be improved with access to technical and market information. The theoretical and methodological review by different published studies on the use of mobile phones in developing countries, most of them can be classified into two categories (Matus and Ramírez, 2012):

1) Those who were in the field of economic development and considered cell phones as an economic tool that allowed people to participate more effectively in the markets.

2) Those that focus on social and cultural processes to explain the adoption of mobile phones, the impact of its use and social relationships between the cell phone and the user.

Mexican farmer's access to information and knowledge through technical assistance through various support programs from SAGARPA through private contractors, called professional service providers (PSP); to a lesser extent, farmers have access to technical assistance through private services paid with their own resources. In both cases, the function of PSP is to implement strategic planning

Los agricultores mexicanos acceden a la información y conocimiento por la asistencia técnica a través de los distintos programas de apoyo de la SAGARPA por medio de contratistas del sector privado, denominados prestadores de servicios profesionales (PSP). En menor proporción, los agricultores acceden a la asistencia técnica por medio de servicios privados pagados con recursos propios. En ambos casos, la función de los PSP es implementar procesos de planeación estratégica, formulación de proyectos para el acceso a recursos públicos y privados, la asesoría técnica, estrategias comerciales y la capacitación, entre otros. El propósito de estos procesos es apoyar a los agricultores para que aumenten su eficiencia y facilitar su incorporación a las cadenas de valor (McMahon y Valdés, 2011), valorando el costo-beneficio del uso de las TIC. Así, los PSP son un medio importante para que un productor acceda a los conocimientos necesarios para mejorar su eficiencia en la producción y en su integración al mercado.

Esta investigación analizó el uso de las TIC en los procesos de extensión rural, partiendo de reconocer las competencias actuales de los PSP en su uso. Se buscó contribuir a la propuesta de mecanismos basados en TIC que favorezcan el acceso a conocimiento que un PSP pueda otorgar a los productores con los cuales desempeña su labor. Estos productores, por un mejor acceso a conocimientos e información, podrán incrementar la eficiencia de sus unidades de producción.

La hipótesis en este caso fue conocer el nivel de uso de las TIC dependiendo de la disponibilidad del servicio para el teléfono móvil y el uso de la computadora, así como de las competencias del individuo y de las características particulares de cada dispositivo.

Las tecnologías de información y comunicación TIC es un término usado para referirse a todas las formas de sistemas de computación, telecomunicaciones y redes, como medios electrónicos para la captura, almacenamiento, procesamiento y disseminación de la información (Alias, 2013). Esta información se presenta en diferentes códigos como texto, imagen, sonido, entre otros; incluyen la televisión, la radio, el Internet, la telefonía fija y móvil, entre los más importantes.

Las TIC se encuentran asociadas principalmente al conocimiento explícito como medio que promueve la innovación y el desarrollo tecnológico en diferentes sectores. Por su parte, una forma de aprovechar el

processes, formulate projects for access to public and private resources, technical advice, business strategy and training, among others. The purpose of these processes is to support farmers to increase their efficiency and facilitate their integration into value chains (McMahon and Valdés, 2011), assessing cost-effectiveness of the use of ICT. So PSP are important to producers in order to access the knowledge to improve production efficiency and market integration.

This research analyzed the use of ICT in rural extension processes, starting to recognize current skills of PSP in its use. It was sought to contribute to the proposed ICT-based mechanisms to facilitate access to knowledge that a PSP can provide to producers with whom develops its work. These producers, with access to knowledge and information, can increase the efficiency of their production units.

The hypothesis in this case was to determine the level of ICT use depending on the availability of services for mobile phone and computer use, as well as the skills of the individual and particular characteristics of each device.

The information and communication technology ICT is a term used to refer to all forms of computer systems, telecommunications and networks, as electronic media to capture, storage, processing and dissemination of information (Alias, 2013). This information is presented in different codes as text, image, and sound, among others; include television, radio, Internet, phones and mobile telephony, among the most important.

ICT's are mainly associated to explicit knowledge as a means to promote innovation and technological development in different sectors. For its part, a way to harness tacit knowledge is through media that turn knowledge into information and allows it to be transferable in a massive way through the use of ICT (Davidavičienė and Raudeliūnienė, 2010). It is shown that the combination of knowledge, both tacit and explicit, is an element allowing to develop innovative skills in companies and organizations (Jensen *et al.*, 2007) as those dedicated to agriculture. Upon recognition of the importance of tacit and explicit knowledge, sectors such as agriculture have identified the potential of ICT as an element to promote innovation, technological development, and information dissemination to take advantage of the benefits offered by technological devices as an intermediary between producers and users of knowledge to improve agricultural productivity.

conocimiento tácito es a través de medios que conviertan el conocimiento en información y permita ser transferible en forma masiva a través del uso de TIC (Davidavičienė y Raudeliūnienė, 2010). Está demostrado que la combinación de conocimiento, tanto como tácito como explícito, es un elemento que permite desarrollar la capacidad innovadora en empresas y organizaciones (Jensen *et al.*, 2007) como las dedicadas a la agricultura. A partir del reconocimiento de la importancia del conocimiento tácito y explícito, sectores como la agricultura han identificado el potencial de las TIC como elemento para promover la innovación, el desarrollo tecnológico, la difusión de información y aprovechar los beneficios que brindan los dispositivos tecnológicos como intermediario entre productores y usuarios del conocimiento para mejorar la productividad agrícola.

El papel de las TIC en promover la innovación ha sido estudiado en la literatura gerencial, tecnológica y de política pública. A nivel de empresa, el foco está en las oportunidades y posibilidades capturadas a través de la adquisición de servicios, sistemas, hardware de uso de TIC, entre otros. Para Nagel y Martínez (2005) la expresión del potencial de las TIC demanda una relación estrecha entre los diferentes actores para que puedan aprovecharse los potenciales efectos de las TIC en la innovación.

Materiales y métodos

Este es un estudio centrado en una investigación no experimental, de tipo descriptivo - explicativo, cuyo propósito principal es el de caracterizar la situación prevaleciente en el objeto de investigación en el momento de realizarse y que de acuerdo a Bamberger (2000) consta de tres etapas.

La selección se realizó utilizando un muestreo no probabilístico con base en la relación de los asesores técnicos que participaron en el programa de modernización sustentable de la agricultura tradicional (MasAgro) - MasAgro es una iniciativa desarrollada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) para fortalecer la seguridad alimentaria a través de la investigación y el desarrollo, la generación de capacidades y la transferencia de tecnologías al campo para que los pequeños y medianos productores de maíz y de trigo obtengan rendimientos

The role of ICT in promoting innovation has been studied in management, technology and public policy literature. At company level, the focus is on the opportunities and possibilities captured through the acquisition of services, systems, hardware use of ICT, among others. For Nagel and Martínez (2005) the expression of potential of ICT demands a close relationship between the different actors, so they can take advantage of the potential impact of ICT on innovation.

Materials and methods

This is a study focused on a non-experimental research, descriptive - explanatory type, whose main purpose is to characterize the current situation in the research object at the time made and according to Bamberger (2000) consists of three stages.

The selection was made using a non-probability sampling based on the relationship of technical advisers who participated in the program for sustainable modernization of traditional agriculture (MasAgro) - MasAgro is an initiative developed by the Department of Agriculture Rural Development, Fisheries and Food (SAGARPA) and the International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT) to strengthen food security through research and development, capacity building and transference of technology to the field, so small and medium producers of corn and wheat can obtain high and stable yields, increase their incomes and contribute to mitigate the effects of climate change in Mexico. Each of the units studied were selected according to their willingness to participate. Although the nature of the selection of units of study, this allowed some inferences since the amount of applied questionnaires considered most of the population (70%).

The objective population of the research consisted of 42 technical advisers in the state of Chiapas, and 107 from the state of Oaxaca, belonging to MasAgro program. The surveys correspond to a total of 149 assistants to the processes of formation of MasAgro in 2013.

For data collection was designed and used a form that allowed assessing competencies around three dimensions: knowledge and basic uses search and organize information, use of mobile phone and computer as a communication medium, with open and closed questions that included aspects related to the use of ICT in the development of activities of technical advisors.

altos y estables, aumenten su ingreso y contribuyan a mitigar los efectos del cambio climático en México-. Cada una de las unidades estudiadas fue seleccionada de acuerdo a su disposición para participar. A pesar de la naturaleza de la selección de las unidades de estudio, esto permitió hacer algunas inferencias pues la cantidad de cuestionarios aplicados consideró a la mayor parte de la población (70%).

La población objetivo de la investigación estuvo constituida por 42 asesores técnicos en el estado de Chiapas, y de 107 en el estado de Oaxaca, pertenecientes al programa MasAgro. Las 149 encuestas corresponden al total de los asistentes a los procesos de formación de MasAgro en 2013.

Para la recolección de la información se diseñó y utilizó un formulario que permitió evaluar las competencias en torno a tres dimensiones: conocimientos y usos básicos, búsqueda y organización de la información, utilización del celular y la computadora como medio de comunicación, con preguntas abiertas y cerradas que incluyeron aspectos relacionados con el uso de las TIC en el desarrollo de las actividades de los asesores técnicos.

Para analizar las diferencias en el nivel de uso de TIC se construyó un índice de uso de las TIC (IUTIC). Se trata de un índice compuesto, el cual combina 14 variables en una medida de referencia (presentada en una escala de 0 a 10) como son la consulta de precio y clima, uso de correo electrónico, conexión a las redes sociales y uso de la multimedia, que corresponden a cada uno de los componentes y aspectos diferentes del proceso de uso de las TIC. Con este indicador se compara el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los estados de Chiapas y Oaxaca. Los objetivos principales del IUTIC son medir el nivel y la evolución tecnológica del desarrollo de las TIC en estos estados.

El estado de Chiapas se localiza en la parte sureste de la República Mexicana. Colinda al norte con Tabasco; al este con la República de Guatemala; al sur con la República de Guatemala y el océano Pacífico; al oeste con el océano Pacífico, Oaxaca y Veracruz

El estado de Chiapas es el primer lugar nacional en producción de café cereza y plátano. Segundo lugar en captura pesquera de barrilete, tiburón y bagre, así como en producción de azufre.

To analyze the differences in the level of ICT use an index of ICT use (IUTIC) was built. It is a composite index, that combines 14 variables in a reference measurement (presented on a scale of 0 to 10) like consulting price and climate, use of email, access to social networks and use of multimedia, corresponding to each of the components and different aspects of the process of ICT use. With this indicator the use of information technology and communication (ICT) in the states of Chiapas and Oaxaca are compared. The main objectives of IUTIC are to measure the level and evolution of technological developments of ICT in these states.

The state of Chiapas is located in the southeastern part of Mexico; bordered to the north by Tabasco; on the east by the Republic of Guatemala; to the south by the Republic of Guatemala and the Pacific Ocean; west by the Pacific Ocean, Oaxaca and Veracruz.

The state of Chiapas is the first nationally in production of coffee cherry and banana; second in fish catch of skipjack, shark and catfish, as well as in sulfur production.

The state of Oaxaca is located in the southern part of Mexico; bordered on the north by the states of Puebla and Veracruz, on the south by the Pacific Ocean with an important coastline of 598 important km long, east to the state of Chiapas and west to the state of Guerrero.

Oaxaca is second nationally in production of agave, pineapple and pastures, thus as livestock production of meat goat carcass.

Results

Based on the results, the technical advisors from the study have an average age of 32.5 years, 5.4% have MSc and the rest have a bachelor degree in different areas of knowledge such as agronomy, biology and related areas. 63.8% are men and 36.2% are women, indicating a profile of relatively young technical advisors. There is a high participation of women in the labor process as technical advisors with producers in the agricultural sector.

From the calculation of the ICT index in technical advisors, was found that this was higher in the state of Chiapas than in Oaxaca ($p < 0.001$), this difference can be explained due

El estado de Oaxaca se localiza en la parte sur de la República Mexicana. Colinda al norte con los estados de Puebla y Veracruz, al sur con el Océano Pacífico con un importante litoral de 598 Km de largo, al oriente con el estado de Chiapas y al poniente con el estado de Guerrero.

Oaxaca es el segundo lugar nacional en producción de agave, piña y pastos, así como producción pecuaria de carne de caprino en canal.

Resultados

Con base en los resultados obtenidos, los asesores técnicos del estudio realizado tienen una edad promedio 32.5 años, 5.4% poseen el nivel de maestría en ciencias y el resto cuenta solo con licenciatura en diferentes áreas del conocimiento como: agronomía, biología y áreas afines. 63.8% son hombres y 36.2% mujeres, lo que indica que un perfil de asesores técnicos relativamente jóvenes. Se tiene una alta participación de mujeres en el proceso de trabajo como asesor técnico con productores en el sector agrícola.

A partir del cálculo del índice TIC en los asesores técnicos, se encontró que éste es mayor en el estado de Chiapas que en Oaxaca ($p < 0.001$), esta diferencia se puede explicar debido a la infraestructura en telecomunicaciones relacionado con el uso de la telefonía móvil en el estado (Cuadro 1). Lo anterior coincide con la encuesta nacional de uso de tecnologías de la información y comunicaciones realizada por el INEGI (2011), que posiciona en un mejor nivel al estado de Chiapas (45.2%) en el uso de telefonía celular, con respecto al estado de Oaxaca (34.2%).

Existen importantes diferencias en cuanto al nivel de las TIC entre las regiones y entre las economías desarrolladas, así como en el desarrollo en estos estados. De nuestra base de datos se obtiene la siguiente información de las TIC con las que cuentan los asesores técnicos para la comunicación y desarrollo de sus actividades (Cuadro 2).

En este análisis se agrupó 20 variables lo cual resultó en cinco componentes, con un porcentaje acumulado de la varianza explicada de 68.12% y con valores propios mayores de 1 (Cuadro 3). El primer componente principal contribuyó con 31.7% de la varianza total explicada, y las variables que mayormente contribuyeron a este CP fueron: conexión a Facebook, conexión a correo, conexión a Twitter, conexión

to the telecommunications infrastructure related to the use of mobile phones in the state (Table 1). This coincides with the national survey of use of information technology and communications made by INEGI (2011), which places in a higher place Chiapas (45.2%) in the use of cell phones, regarding to the of state Oaxaca (34.2%).

Cuadro 1. Características generales de los asesores técnicos e índice de uso de TIC en Oaxaca y Chiapas.

Table 1. General characteristics of technical advisors and index of ICT use in Oaxaca and Chiapas.

Estado	Género		Edad promedio	Índice de uso TIC (IUTIC) [§]
	Hombre	Mujer		
Oaxaca	64	43	32	1.96 ^a
Chiapas	32	17	33	3.41 ^b

[§] Valores con diferente literal indican diferencia estadísticamente significativos, $p < 0.001$.

There are significant differences regarding the level of ICT among regions and between developed economies, thus as the development in these states. From our database, the following information is obtained of ICTs with which technical advisors count for communication and development of their activities (Table 2).

Cuadro 2. TIC utilizadas por los asesores técnicos en el programa.

Table 2. ICT used by technical advisors in the program.

Tecnología utilizada	Asesores técnicos que la utilizan (%)
Teléfono móvil (celular)	90
Teléfono fijo	70
Smartphone	15
Computadora (de escritorio)	61
Computadora (portátil)	39

Fuente: elaboración a partir del análisis de la base de datos.

In this analysis 20 variables were grouped, which resulted in five components, with a cumulative percentage variance explained of 68.12% and with eigenvalues greater than 1 (Table 3). The first principal component contributed 31.7% of the total explained variance, and the variables that mostly contributed to this CP were: Facebook connection, wireless email, Twitter connection, WhatsApp connection. For its characteristics, this component was named as the use of social networks in mobile telephony. In this component PSP with similar characteristics among them were grouped determined by analysis of the program.

a WhatsApp. Por sus características, este componente fue denominado como uso de redes sociales en telefonía móvil. En este componente se agruparon PSP con características similares entre ellos determinadas por el análisis del programa.

El segundo componente contribuyó con 13.9 % de la varianza total explicada y dentro de éste, la grabación de audio y video, la transferencia de archivos y la reproducción de video y audio. Por sus características particulares, este componente fue nombrado como utilidades multimedia.

El tercer componente principal, contribuyó 9.5% de la varianza total explicada, se encuentra mayormente relacionado con PSP utiliza los mensajes SMS recibidos y enviados los cuales se encuentran relacionados con las llamadas recibidas y realizadas. Por sus características particulares, este componente fue determinado como uso básico de telefonía.

El cuarto componente principal en el cual resaltan las actividades realizadas por cada PSP que llevaron a cabo como consulta de precios, llamadas para consultar el clima y búsquedas de información técnica (Cuadro 3) a través del uso de la telefonía móvil. Las variables de mayor peso para este componente principal se relacionaron con el uso de telefonía para mejorar la producción de cultivos.

Lo anterior señala que el uso de teléfono celular está orientado al uso de redes sociales a través de las cuales el asesor técnico interactúa en sus diferentes círculos de amistad y trabajo. Además de motivos de entretenimiento, el beneficio esperado de pertenecer a un sitio de redes sociales global como Facebook -ver componente principal 1- (Cuadro 3), es un indicador positivo para transitar a esas redes (Choi *et al.*, 2013). A pesar que pueden existir aspectos positivos en el uso de redes sociales Bohn *et al.* (2014) advierten que un comportamiento exagerado en la generación de mensajes hacia amigos puede deteriorar posibles beneficios como el acceso de capital social.

Uno de los aspectos fundamentales a considerar en el diseño de estrategias para obtener beneficios de la telefonía celular en la extensión agrícola es el uso de las redes sociales como medio para la difusión de información técnica especializada, así como el diseño, uso y difusión de nuevas plataformas y aplicaciones para telefonía móvil, que contengan información orientada a mejorar su competencias laborales en el medio rural (Danis *et al.*, 2011).

The second component contributed 13.9% of the total explained variance and within this, audio and video recording; file transfer and playback of video and audio. For their characteristics, this component was named multimedia utilities.

The third major component contributed 9.5% of the total explained variance, is mostly associated with PSP that use received and sent SMS which are related to incoming and outgoing calls. For their characteristics, this component was named as use of basic phone.

The fourth principal component which highlighted the activities performed by each PSP like price inquiries, calls to check weather and technical information lookups (Table 3) through the use of mobile telephony. The most significant variables for this main component were associated with the use of telephony to enhance crop production.

This indicates that cell phone use is oriented to the use of social networks through which technical advisor interacts in different circles of friendship and work. Besides entertainment reasons, the expected benefit of belonging to a global social networks like Facebook -see principal component 1 (Table 3), is a positive indicator to transit in these networks (Choi *et al.*, 2013). Although there may be positive aspects to the use of social networks; Bohn *et al.* (2014) warn that exaggerated behavior in generating messages to friends may deteriorate possible benefits such as access to social capital.

One of the key aspects to consider in the design of strategies to obtain benefits from mobile telephony in agricultural extension is the use of social networks as a means for dissemination of specialized technical information, as well as the design, use and dissemination of new platforms and applications for mobile phones, containing information aimed to improve their job skills in rural area (Danis *et al.*, 2011).

Discussion

According To (Laurencio, 2008), ICT can become a tool for social development, contrary to the assumption that ICT do not have penetration in rural areas; it was found that in the study area there is interest for the use of electronic media of communication, which supports users to develop skills in the

Cuadro 3. Matriz de componentes y valores propios de las variables relacionadas con el uso de telefonía móvil.
Table 3. Matrix components and eigenvalues of variables related to the use of mobile telephony.

Variables	Componente principales				
	1. Uso de redes sociales	2. Utilidades multimedia	3. Telefonía básica	4. Mejora en producción	5. Uso de fotografía
Conexión a Facebook	0.771	0.247	0.067	0.117	0.173
Conexión a correo	0.767	0.291	0.088	0.263	-0.006
Conexión a Twitter	0.675	-0.100	0.051	0.122	0.197
Conexión a WhatsApp	0.571	0.058	0.055	0.031	0.449
Grabación de audio	0.038	0.829	-0.016	0.066	0.122
Grabación de video	0.185	0.805	-0.084	0.046	0.306
Transfiere archivos	0.079	0.625	-0.029	0.231	0.324
Usa reproductor de video	0.231	0.596	0.131	-0.052	0.012
Usa reproductor de audio	0.301	0.504	0.085	0.154	0.158
Mensajes SMS recibidos	0.045	-0.032	0.868	0.075	0.061
Mensajes SMS enviados	-0.012	-0.024	0.865	-0.017	-0.040
Llamadas recibidas	0.091	0.099	0.764	0.178	0.216
Llamadas realizadas	0.132	0.065	0.752	0.132	0.163
Consulta de precios	0.103	0.088	0.008	0.881	0.089
Consulta de clima	0.009	0.016	0.151	0.831	0.054
Búsqueda de información	0.352	0.104	0.114	0.716	0.105
Ver fotos	0.182	0.228	0.136	0.140	0.844
Toma de fotografías	0.184	0.335	0.174	0.075	0.786
Utilizas Bluetooth	0.154	0.398	0.044	0.207	0.426
Conexión a Skype	0.362	0.060	0.030	0.363	0.086
(%) de Varianza	31.713	13.945	9.512	7.266	5.686
(%) Acumulativa	31.713	45.658	55.17	62.436	68.122

Fuente: elaboración a partir del análisis de la base de datos.

Discusión

De acuerdo con (Laurencio, 2008), las TIC puede convertirse en una herramienta para el desarrollo social, contrariamente al supuesto de que las TICs no tiene penetración en el medio rural, se descubrió que en el área de estudio si existe interés por el uso los medios electrónicos de comunicación, que apoya a los usuarios a desarrollar habilidades y destrezas con el uso de las TIC's. (www. emexico.gob.mx- CCD, 2008). Esta situación representa una gran oportunidad para el aprovechamiento de las TIC en la transferencia de información en páginas Web, correo electrónico, videoconferencias, capacitación a distancia, foros de discusión, entre otros recursos y aplicaciones, como un

use of ICT's. This situation represents a great opportunity for the use of ICT in the transference of information in web pages, email, video conferencing, distance learning, discussion forums, and other resources and applications as a cheap and effective way to strengthen personal communication, group and institutional, and to strengthen the development of rural families.

In research conducted by (Hudson, 2003; Woods, 2005; Hegener, 2008 and FAO, 2008) reveal that a lot of information produced in Africa, Asia and Latin America that can be used in ICT in a creative way. There are national agencies, including national agricultural research systems, extension services, women's organizations Centro de Recursos para Mujeres (Women's Resource Centre), for its

medio económico y eficaz para fortalecer la comunicación personal, grupal e institucional y fortalecer el desarrollo de las familias rurales.

En investigaciones realizadas por (Hudson, 2003; Woods, 2005; Hegener, 2008 y FAO, 2008) revelan que es mucha la información producida en África, Asia y en América Latina que puede ser utilizadas en las TIC de una modo creativo. Existen agencias nacionales, incluyendo los sistemas nacionales de investigaciones agronómicas, servicios de extensión, organizaciones de mujeres Centro de Recursos para Mujeres (Women's Resource Centre), por sus siglas en inglés en Zimbabwe, así como ONG's nacionales y regionales que publican boletines impresos, folletos, manuales, guías, volantes y panfletos, que no reciben la atención y difusión que merecen debido al alto costo que implican la impresión y la distribución de los mismos. Muchas de estas publicaciones, se producen en computadoras, mediante programas de procesamiento de palabras y pueden por lo tanto ser transferida fácilmente a través de los paquetes de programas TIC', en los talleres de uso e computadoras, que realizan en comunidades rurales. La información estática en línea se puede 'reciclar' y tener una validez prolongada cuando se combina con aplicaciones interactivas de internet que sirven de apoyo a cuestionarios, juegos de aprendizaje, grupos de discusión y respuestas de los usuarios en estas comunidades.

Esta es una estrategia para apoyar a los servicios y aplicaciones creativas de TIC, entre los actores y actrices rurales en África, Asia y América Latina

El primer componente principal contribuyó con 32.6% de la varianza total explicada, mientras que la distribución de los coeficientes del primer vector y de correlación mostraron que el uso de la paquetería de Microsoft Office fue de importancia para los PSP, empezando por Excel para manejo de información financiera en una hoja de cálculo, seguida del uso de Power point el cual es utilizado para presentaciones y finalmente por el uso de editor de texto Word. También, las variables relacionadas con el uso de software para ver fotos fueron variables que también contribuyeron de forma positiva a este componente (Cuadro 4). Por sus características, este componente es nombrado como uso de las herramientas de ofimática, donde es clara la utilización para informes del trabajo realizado a través del uso de computadoras, sin ser especialistas en computación.

acronym in English in Zimbabwe, as well as national and regional NGOs that publish print newsletters, brochures, manuals, guides, leaflets and pamphlets, that do not receive the attention and exposure they deserve due to the high cost involved in printing and distributing them. Many of these publications are produced on computers, using word processing programs and therefore can be easily transferred through ICT software packages', in workshops of computers use performed in rural communities. Static information online can be 'recycled' and has a long validity when combined with interactive internet applications that help as support to questionnaires, learning games, discussion groups and users responses in these communities.

This is a strategy to support services and creative applications of ICT's among rural actors and actresses in Africa, Asia and Latin America.

The first principal component contributed with 32.6% of the total variance explained, while the distribution coefficients of the first vector and correlation showed that the use of the Microsoft Office package was of importance for PSP, starting with Excel to manage financial information in a spreadsheet, followed by the use of Power point which is used for presentations and finally the use of Word text editor. Also, variables related to the use of software to view photos were also variables that contributed positively to this component (Table 4). Due to its characteristics, this component is named as use of office tools, which is used to write work reports using a computer without being computer specialists.

In the second principal component, with 12.7% of total variance, highlight PSP that use their computer to connect to WhatsApp, Facebook, file transfer, Twitter and Skype. PSP in this component were the most innovative in the use of computer to implement communication mechanisms in social media through their computer equipment.

The third principal component, which has 9% of the total variance, show PSP that conducted searches for information and consultation on agricultural prices and climate on their region, as well as connecting to their email (Table 4).

PSP in the fourth principal component (7.8% of total variance) use their computers to play audio and video, and do not connect to WhatsApp and Facebook. However,

Cuadro 4. Matriz de componentes y valores propios de las variables relacionadas con el uso de equipó de computo.
Table 4. Matrix components and eigenvalues of variables related to the use of computer equipment.

Variable	Componentes principales				
	1. uso de ofimática	2. redes sociales	3. Consulta precio, clima y correo	4. reproducir audio y videos	5. graban audio y video
Utilizas Excel	0.884	0.028	0.189	0.098	0.006
Utilizas Power Point	0.862	0.047	0.173	0.097	0.077
Utilizas Word	0.774	-0.014	0.223	0.091	0.115
Ver fotografías	0.619	0.238	-0.028	0.476	-0.096
Conexión a WhatsApp	0.060	0.774	0.165	-0.049	-0.098
Conexión a Facebook	0.064	0.692	0.060	0.114	0.153
Transfieres archivos	0.086	0.657	-0.005	0.259	0.087
Conexión a Twitter	-0.001	0.643	0.096	0.033	0.149
Conexión a Skype	0.057	0.563	0.075	0.020	0.273
Búsqueda de información	0.296	0.051	0.759	-0.010	0.211
Consulta de precios	0.016	0.190	0.726	0.108	0.258
Consulta de clima	0.150	0.265	0.669	0.020	0.001
Conexión a correo	0.399	-0.108	0.664	0.252	-0.053
Usa reproductor de audio	0.259	0.093	0.034	0.836	0.191
Usa reproductor de video	0.164	0.143	0.171	0.822	0.202
Utilizas Bluetooth	0.089	0.056	0.393	0.571	-0.132
Grabación de audio	0.095	0.239	0.142	0.084	0.885
Grabación de video	0.096	0.220	0.111	0.187	0.874
Edición de fotografías	0.492	0.279	0.140	0.242	0.207
Conexión a WhatsApp	0.315	0.407	0.088	0.373	0.486
(%) de Varianza	32.642	12.732	9.058	7.806	7.435
(%) Acumulativa	32.642	45.374	54.432	62.239	69.674

Fuente: elaboración a partir del análisis de la base de datos.

En el segundo componente principal, con 12.7% de la varianza total, resaltan los PSP que utilizan su equipo de cómputo conexión a WhatsApp, conexión a Facebook, para transferencia de archivos, conexión a Twitter y Skype. Los PSP en este componente fueron los más innovadores en el uso de la computadora para implementar mecanismos de comunicación en redes sociales a través de su equipo de cómputo.

En el tercer componente principal, el cual cuenta con 9% de la varianza total, se muestran los PSP que llevaron a cabo búsquedas de información y consultas de precios agrícolas y del clima de su región, así como la conexión a su correo electrónico (Cuadro 4).

they use their computer to connect via Bluetooth to transfer files between their mobile devices and their computing equipment (Table 4).

In the fifth principal component (7.4% of total variance) PSP that record audio and video appear but do not perform connection to WhatsApp and neither to email or view pictures (Table 4).

This implies that the use of computer equipment is aimed to the use of Microsoft office through which technical advisory elaborates its different work reports. Besides doing administration and preparing presentations, which is

Los PSP en el cuarto componente principal (7.8% de la varianza total) usan sus computadoras para reproducir archivos de audio y videos, y no se conectan WhatsApp y Facebook. Sin embargo, utilizan su equipo de cómputo para conectarse a través de Bluetooth, para realizar la transferencia de archivos entre sus dispositivos móviles y sus equipos de cómputo (Cuadro 4).

En el quinto componente principal (7.4% de la varianza total) aparecen PSP que graban audio y video, pero no realizan conexión a WhatsApp y tampoco para conexión a correo o ver fotografías (Cuadro 4).

Lo anterior implica que el uso del equipo de cómputo está orientado al uso de la ofimática a través de las cuales el asesor técnico realiza sus diferentes reportes de trabajo. Además de motivos para la administración y preparar presentaciones, con lo cual se espera tenga el beneficio al manejar la contabilidad a través del uso de Excel y presentaciones con el uso de PowerPoint (Cuadro 4).

Conclusiones

Se determinó el dominio de las TIC por parte de los asesores técnicos en los estados de Chiapas y Oaxaca realizando la comparación entre ellos, donde Chiapas tiene un índice de uso de TIC mayor. Este dominio está asociado al desarrollo de capacidades de los asesores técnicos, donde la adopción de las TIC es clave, tanto en su desempeño laboral como para sus relaciones sociales. La literatura analizada es en ocasiones ambigua respecto a la influencia de diversas características que deben tener los asesores técnicos, así como de su entorno en la adopción de las tecnologías de la información y comunicación para poder extraer el valor de uso de esta tecnología para apoyar al productor en el incremento de su productividad.

El Gobierno Federal en México ha creado iniciativas como el programa México conectado, donde través de este programa se pretende que haya 250 000 espacios públicos los cuales cuenten con el servicio de Internet, la mayoría será en escuelas y hospitales. A la fecha, de acuerdo con la SCT, hay 38 000 sitios conectados. Otro programa es la agenda digital, así como el rescate de la banda de 700 megahercios

expected to have the benefit to manage accounting through the use of Excel and presentations using PowerPoint (Table 4).

Conclusions

It was determined the domain of ICT by technical advisors in the states of Chiapas and Oaxaca making comparisons between them, where Chiapas has a higher index of ICT use. This domain is associated with the development of skills of technical advisors; where the adoption of ICT is key both in their work performance as for their social relationships. The analyzed literature is often ambiguous regarding the influence of different characteristics that technical advisers should have, as well as their environment in the adoption of information and communication technology in order to extract the value of using this technology to support the producer in increasing their productivity.

The federal government in Mexico has created initiatives like Mexico online program, through this program is intended to have 250 000 public spaces which can count with internet servicet, most will be in schools and hospitals. To date, according to SCT, there are 38 000 sites online. Another program is the digital agenda, thus the rescue of the 700 megahertz band that now is used for television services and will be devoted in the future to create a network that carries Internet to all marginalized areas.

Starting from the results the option to reach the needs of service and support to technical advisors, is in the mode submit the required information, in this case shows that social networks are the primary means of communication among technical advisors, so it is advisable to make a strategy where these effective media involves, between the information sources and users, which in our case would be research centers to the producers through technical advisors.

End of the English version



que ahora se usa para servicios de televisión y se pretende dedicar en un futuro a la creación de una red que lleve Internet a todas las zonas marginadas del país.

Partiendo de los resultados la opción para llegar atender las necesidades de servicio y apoyo a los asesores técnicos, está en el modo de enviar la información necesaria, en este caso se observa que las redes sociales son el principal medio de comunicación entre los asesores técnicos por lo cual es recomendable hacer una estrategia donde se involucre estos medios de comunicación efectiva, entre las fuentes de información y los usuarios, que para nuestro caso serían de los centros de investigación hacia los productores a través de los asesores técnicos.

Literatura citada

- Akpabio, I. a.; Okon, D. P. and Inyang, E. B. (2007). Constraints affecting ict utilization by agricultural extension officers in the Niger Delta, Nigeria. *J. Agric. Ed. Ext.* 13(4):263-272.
- Alias, N. A. 2013. Chapter 2 ICTD and rural connectedness. 11-23 pp.
- Anastasios, M.; Koutsouris, A. and Konstadinos, M. 2010. Information and communication technologies as agricultural extension tools: a survey among farmers in west Macedonia, Greece. *J. Agric. Ed. Ext.* 16(3):249-263.
- Avgerou, C. 2003. The link between ICT and economic growth in the discourse of development. *Information systems in the context of globalization*. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-35695-2_23.
- Bamberger, M. 2000. Integrating quantitative and qualitative research in development projects Washington, D. C. The World Bank. 165 p.
- Bellinger, G. 2004. Knowledge management- emerging perspectives. *Systems Thinking*. 1-10.
- Bohn, A.; Buchta, C.; Hornik, K. and Mair, P. 2014. Making friends and communicating on Facebook: Implications for the access to social capital. *Social Networks*. 37:29-41.
- Ceccobelli, M.; Gitto, S. and Mancuso, P. 2012. ICT capital and labour productivity growth: A non-parametric analysis of 14 OECD countries. *Telecommunications Policy*. 36(4):282-292.
- Chilton, M. and Bloodgood, J. 2007. The dimensions of tacit and explicit knowledge: a description and measure. *System Sciences, 2007. HICSS*. 276- 345 pp.
- Choi, J.; Jung, J. and Lee, S.-W. 2013. What causes users to switch from a local to a global social network site? The cultural, social, economic, and motivational factors of Facebook's globalization. *Computers in Human Behavior*. 29(6):2665-2673.
- Danis, W. M.; De Clercq, D. and Petricevic, O. 2011. Are social networks more important for new business activity in emerging than developed economies? An empirical extension. *International Business Review*. 20(4):394-408.
- Davidavičienė, V. and Raudeliūnienė, J. 2010. ICT in tacit knowledge preservation. The 6th international scientific conference "Business and Management 2010". *Selected Papers*. 822-828 pp.
- Feder, G.; Birner, R. and Anderson, J. R. 2011. The private sector's role in agricultural extension systems: potential and limitations. *J. Agribusiness in Developing and Emerging Economies*. 1(1): 31-54.
- Garforth, C. U. 2011. Foresight project on global food and farming futures science review : SR16B Education, training and extension for food producers. *Gov. Office Sci.* 1-15 pp.
- Godin, B. 2006. The knowledge-based economy: conceptual framework or buzzword? *J. Technol. Transfer*. 31(1):17-30.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2012. Estadísticas sobre disponibilidad y uso de tecnología de información y comunicaciones en los hogares. 44 p.
- Jensen, M. B.; Johnson, B.; Lorenz, E. and Lundvall, B. Å. 2007. Forms of knowledge and modes of innovation. *Res. Policy*. 36(5):680-693.
- Khuong M. Vu. 2013. Information and communication technology (ICT) and Singapore's economic growth. *Information Economics and Policy*. 25(4):284-300.
- Matus, M. R. and Ramírez, R. A. 2012. Acceso y uso de las TIC en áreas rurales, peri-urbanas y urbano-marginales de México: una perspectiva antropológica. *Primera (Ed.)* 332 p.
- McMahon, M. and Valdés, A. 2011. Análisis del extensionismo Agrícola en México. París: Organismo para la Cooperación y el Desarrollo. 1-73 pp.
- Nagel, A. J. and Martínez, V. C. 2005. Visión fundada del acceso y uso de nuevas tecnologías de información de los agricultores. *Centro para el Desarrollo de Capital Humano (CENDEC)*. 147 p.
- Nikkilä, R.; Seilonen, I. and Koskinen, K. 2010. Software architecture for farm management information systems in precision agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*. 70(2):328-336.
- Nonaka, I. and Takeuchi, H. 1996. The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation. *Long Range Planning*. 29(4):592.
- Powell, W. W. and Snellman, K. 2004. The knowledge economy. *Ann. Rev. Sociol.* 30(1):199-220.
- Qiang, C. 2009. Mobile telephony: a transformational tool for growth and development. private sector and development. 4:7-9. http://www.proparco.fr/webdav/site/proparco/shared/PORTAILS/Secteur_privé_developpement/PDF/SPD4/SPD4.
- Seki, I. 2008. The importance of ICT for the knowledge economy: a total factor productivity analysis for selected OECD. 2-90 pp.
- Welfens, P. 2008. ICT- productivity and economic growth in Europe. *Digital Excellence*. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-72621-0_3.