



<http://dx.doi.org/10.5154/r.textual.2020.76.09>

INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGIES (ICTS) IN RURAL DEVELOPMENT: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR MEXICO

LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN EL DESARROLLO RURAL: RETOS Y OPORTUNIDADES PARA MÉXICO

Marlén Martínez Domínguez^{1*}; Dulce Angélica Gómez Navarro¹

ABSTRACT

The expansion of Information and Communication Technologies (ICTs) in all areas of our society has occurred at great speed and is constantly evolving. This article presents a literature analysis on the role of ICTs in rural development, where the literature shows that ICTs can be a tool to promote development under adequate conditions of access and use, however, rural areas of Latin American countries and in particular Mexico, show structural disparities that limit access and use of these technologies. Therefore, to obtain benefits through the effective use of ICTs by the rural population and productive sectors, public policies with local relevance are required to increase the coverage of telecommunications services and digital literacy initiatives, as well as the articulation of the ICT policy with other social programs contributing to a better quality of life.

KEYWORDS: ICT4D, rural development, digital divide, ICT policy, Mexico.

¹Conacyt-Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS-Pacífico Sur). Sierra Nevada núm. 347, Loma Linda, Oaxaca, México.

*Corresponding author: mmartinez7@ciesas.edu.mx

Received: February 24, 2020 / Accepted: August 26, 2020

Please cite this article as follows (APA 6): Martínez Domínguez, M., & Gómez Navarro D.A. (2020). Information and communications technologies (ICTs) in rural development: challenges and opportunities for Mexico. *Textual*, 76, 243-269. doi: 10.5154/r.textual.2020.76.09

RESUMEN

La expansión de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en todos los ámbitos de nuestra sociedad se ha producido a gran velocidad y está en constante evolución. Este artículo presenta un análisis documental sobre el papel de las TIC en el desarrollo rural, donde la literatura muestra que las TIC pueden ser una herramienta para promover el desarrollo en condiciones adecuadas de acceso y uso, no obstante, las zonas rurales de los países latinoamericanos y en particular México, muestran disparidades estructurales que limitan el acceso y el uso a estas tecnologías. Por lo tanto, para la obtención de beneficios a través del uso efectivo de las TIC por parte de la población y los sectores productivos rurales, se requiere de políticas públicas con pertinencia local que aumenten la cobertura de los servicios de telecomunicaciones y las iniciativas de alfabetización digital, así como la articulación de la política de TIC con otros programas sociales que contribuyan a una mejor calidad de vida.

PALABRAS CLAVE: TIC4D, desarrollo rural, brecha digital, política de TIC, México.



INTRODUCTION

Today, ICTs have a fundamental role in economy and society. These tools connect people, generate goods and services at a global scale and increase access to information and knowledge (Kilenthong & Odton, 2014). In the face of this, one of the greatest challenges is full incorporation of rural spaces into digital globalization, therefore it is required to promote access, use and approval of ICTs to increase local diversification and development (Tolón, 2008).

In this regard, to Blanco (2008) competitiveness among countries in the current global economic development model is supported on innovation capabilities and technologic development where ICTs have an essential role, however the digital divide in rural areas of poor countries tend to per-

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las TIC desempeñan un papel elemental en la economía y la sociedad. Estas herramientas conectan a la gente, generan bienes y servicios a nivel global e incrementan el acceso a la información y el conocimiento (Kilenthong & Odton, 2014). Ante ello, uno de los grandes retos es la plena incorporación de los espacios rurales a la globalización digital, por lo que se requiere impulsar el acceso, uso y apropiación de las TIC para aumentar la diversificación y el desarrollo local (Tolón, 2008).

Al respecto, para Blanco (2008) en el actual modelo de desarrollo económico mundial, la competitividad de los países está sustentada en las capacidades de innovación y el desarrollo tecnológico, donde las TIC tienen un papel esencial, sin embargo,

petuate social and territorial inequalities. These areas still have large shortcomings regarding technological infrastructure, connectivity and use of mobile devices due to high prices in mobile telephony and internet, and lack of digital literacy (Karanasios & Burgess, 2008).

According to the Sustainable Development Goals (SDGs), developing countries must significantly increase access to ICTs and facilitate universal and affordable access to the internet no later than 2020 (PNUD, 2015). To meet these goals, several nations have integrated to their constitutions the right to broadband internet, such is the case of Mexico (Secretaría de Gobernación, 2014).

Thus, spread of ICTs has an impact on decreasing poverty through access to information, communication efficiency, acquiring abilities, promoting social programs more effectively, and a better governance and political participation (Tandi & Zozimus, 2019). Hence ICTs are tools that can reduce inequalities and to do so, four central points are required: a) equal access, significant use and appropriation; b) integration of ICTs to existing social practices; c) minimizing negative consequences of using ICTs and d) maximizing positive ICT results (Sunkel, 2006), however, access and use of ICTs also generate a new form of social inequality known as the digital divide (Heeks, 2010).

The objective of this study is to analyze the role of ICTs in rural development, taking the perspectives of the ICT approach into consideration for development (ICT4D), as

la brecha digital en las zonas rurales de los países pobres tiende a perpetuar las desigualdades sociales y territoriales. Dichos espacios presentan aún grandes carencias en materia de infraestructura tecnológica, conectividad y uso de dispositivos móviles por los altos costos de la telefonía celular e internet, y la falta de alfabetización digital (Karanasios & Burgess, 2008).

Acorde con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los países en desarrollo deben aumentar de forma significativa el acceso a las TIC y facilitar el acceso universal y asequible a internet a más tardar en 2020 (PNUD, 2015). Para cumplir estas metas, varias naciones han integrado en sus constituciones el derecho a internet de banda ancha, como el caso de México (Secretaría de Gobernación, 2014).

Así, la difusión de las TIC tiene un impacto en la reducción de la pobreza mediante el acceso a la información, la eficiencia en la comunicación, la adquisición de habilidades, la promoción más eficaz de los programas sociales y una mejor gobernanza y participación política (Tandi & Zozimus, 2019). De ahí que las TIC son herramientas que pueden disminuir las desigualdades y, para ello, se requiere de cuatro puntos centrales: a) acceso igualitario, uso significativo y apropiación; b) integración de las TIC a las prácticas sociales existentes; c) minimización de las consecuencias negativas del uso de TIC y d) maximización de los resultados positivos de las TIC (Sunkel, 2006), sin embargo, el acceso y uso de las TIC también genera una nueva forma de desigualdad social conocida como brecha digital (Heeks, 2010).

well as the challenges faced by the Mexican rural sector on having access and use of digital technologies to decrease the digital divide. The methodology consisted of making a comprehensive review of literature addressing the relation between ICTs and rural development in Mexico and other Latin American countries. This work is part of a wider research project regarding social appropriation of ICTs for developing and vulnerable populations.

The article is structured as follows. The ICT4D approach is presented in the first part. The role of the ICTs in rural productive sectors is exposed in the second part. In the third part, the ICT policy in Mexico is approached, as well as the digital divide in the Mexican rural sector. Finally, conclusions and references.

ICT FOR DEVELOPMENT (ICT4D)

ICT4D is a theoretical field regarding the application of digital technologies to promote economic, social, and political development, emphasizing on helping vulnerable and marginalized people and communities (Unwin, 2009). Three phases are highlighted in its development: the first one starts in the mid-eighties of the last century, where research focused on information systems. Later on, along with the technological expansion that started in the mid-nineties, interdisciplinary perspectives were expanded in the ICT4D analysis. Finally, from 2000 up to this date, which corresponds to a period of great dissemination of the ICTs in developing countries, research and disciplines studying ICT4D multiplied (Walsham, 2017).

El objetivo del estudio es analizar el rol de las TIC en el desarrollo rural, considerando las perspectivas del enfoque TIC para el desarrollo (ICT4D), así como los retos que enfrenta el sector rural mexicano en el acceso y uso de las tecnologías digitales para disminuir la brecha digital. La metodología consistió en hacer una extensa revisión de investigaciones que abordan la relación TIC y desarrollo rural en México y otros países latinoamericanos. Este trabajo forma parte de una investigación más amplia sobre apropiación social de TIC para el desarrollo y poblaciones vulnerables.

El artículo se estructura de la siguiente forma. En la primera parte se presenta el enfoque TIC4D. El papel de las TIC en los sectores productivos rurales se expone en la segunda. En la tercera, se aborda la política de TIC en México, así como la brecha digital en el sector rural mexicano. Finalmente, las conclusiones y referencias.

TIC PARA EL DESARROLLO (TIC4D)

El TIC4D (*ICT4D por sus siglas en inglés*) es un campo teórico que se refiere a la aplicación de tecnologías digitales para promover el desarrollo económico, social y político, con especial énfasis en ayudar a las personas y comunidades vulnerables y marginadas (Unwin, 2009). En su desarrollo se distinguen tres etapas: la primera comienza a la mitad de la década de los años ochenta del siglo pasado, donde las investigaciones se concentraron en los sistemas de información. Posteriormente, con la expansión tecnológica que comenzó a mediados de los años noventa, se ampliaron las perspectivas interdisciplinarias en el

Currently, the ICT4D approach covers a body of complex and multidisciplinary literature which includes information systems, economy, information science and development (Karanasios, 2014). The main criticism made to this approach is that its research does not usually contain the meaning of development and how ICTs are involved in the processes (Zheng, Hatakka, Sajay, & Anderson, 2018).

Similarly, the concept of ICT4D development in the field is a notion that is still on debate in the context of ICT for development (Walsham, 2017, Avgerou, 2010). According to Chipidza and Leidner (2017), in the ICT4D studies the development of four perspectives is perceived: 1) development as liberty, based on the approach of abilities which states that development only takes place if liberties of the objective beneficiaries are increased (Sen, 1999); 2) development as expanded inclusion occurs when groups are marginalized from their right to access ICTs; 3) development as increase of economic productivity takes place when productivity increases because of using ICTs and 4) development as improvement of well-being happens when beneficiaries feel more satisfied as a result of using ICTs.

From the perspective of using ICTs to increase productivity, Galperin, Mariscal, and Barrantes (2014) mention three mechanisms through which ICTs accelerate economic growth and increase productivity; decrease transition costs and the equilibrium between demand and supply of labor. In the first mechanism, produc-

análisis del TIC4D. Finalmente, a partir del año 2000 a la fecha, que corresponde a un periodo de gran difusión de las TIC en los países en desarrollo, se multiplicaron las investigaciones y disciplinas que estudian el campo TIC4D (Walsham, 2017).

Actualmente, el enfoque ICT4D abarca un cuerpo de literatura compleja y multidisciplinaria que incluye los sistemas de información, la economía, la ciencia de la información y el desarrollo (Karanasios, 2014). La principal crítica al enfoque es que a menudo sus investigaciones no contienen el significado de desarrollo y cómo las TIC están implicadas en los procesos (Zheng, Hatakka, Sajay, & Anderson, 2018).

De igual forma, el concepto de desarrollo en el campo TIC4D es una noción que sigue estando en debate en el contexto de las TIC para el desarrollo (Walsham, 2017, Avgerou, 2010). De acuerdo con Chipidza y Leidner (2017), en los estudios del TIC4D se percibe al desarrollo desde cuatro perspectivas: 1) desarrollo como libertad, basado en el enfoque de capacidades que plantea que el desarrollo solamente tiene lugar, si se incrementan las libertades de los beneficiarios objetivo (Sen, 1999); 2) el desarrollo como inclusión expandida, ocurre cuando los grupos son marginados de sus derechos al acceso a las TIC; 3) desarrollo como el incremento de la productividad económica, tiene lugar cuando la productividad aumenta debido al uso de las TIC y 4) desarrollo como mejora del bienestar, sucede cuando los beneficiarios se sienten más satisfechos como resultado del uso de las TIC.

tivity is the main determinant of long-term growth. Regarding transition costs, different studies show that availability of information through ICTs in rural areas improve designation of resources in the economy and stimulates growth (Jensen, 2007, Camacho & Conover, 2011, Aker, 2010). In the third mechanism, Aker, Clemens, and Ksoll, (2011) and Kuhn and Mansour (2014) point out that access and use of ICTs have positive effects on the labor market because it favors seeking employment.

From the abilities approach, Galperin and Mariscal (2007) analyzed the impact of mobile telephony with wide benefits in the livelihood of poor people in the region of Latin America and the Caribbean, and they found that the acquisition of that technology reflected on social capital through strengthening networks of trust and a better coordination of informal labor markets. In the same manner, Coelho, Segatto and Frega (2015) studied the case of SUDOTEC (Association for Technological and Industrial Development, acronym in Portuguese) in Brazil and their findings revealed positive effects of using ICTs in social, economic, and cultural sectors, but had no effects on the political aspect. In addition, Fernandes, De Oliveira and Hwang (2017) explored the role of the ICTs in human development and highlight advances in health including telemedicine and other digital applications which help telemonitoring chronic patients remotely.

ICTs as improvement of well-being, Chong, Galdo, and Torero (2009) taking

Desde la perspectiva del uso de TIC para el aumento de la productividad, Galperin, Mariscal, y Barrantes (2014) mencionan tres mecanismos a través de los cuales las TIC aceleran el crecimiento económico como el aumento de la productividad; la reducción en los costos de transacción y el equilibrio entre la oferta y la demanda de mano de obra. En el primer mecanismo, la productividad es el principal determinante del crecimiento a largo plazo. Con respecto a los costos de transacción, diferentes estudios muestran que la disponibilidad de información a través de TIC en las zonas rurales mejora la asignación de recursos en la economía y estimula el crecimiento (Jensen, 2007, Camacho & Conover, 2011, Aker, 2010). En el tercer mecanismo, Aker, Clemens, y Ksoll, (2011) y Kuhn y Mansour (2014) señalan que el acceso y uso de las TIC tiene efectos positivos en el mercado de trabajo, pues favorece la búsqueda de empleo.

A partir del enfoque de capacidades, Galperin y Mariscal (2007) analizaron el impacto de la telefonía móvil con amplios beneficios en los medios de vida de los pobres de la región de América Latina y el Caribe, y encontraron que la adquisición de esta tecnología se reflejó en la mejora del capital social, mediante el fortalecimiento de redes de confianza y una mayor coordinación de los mercados laborales informales. De igual forma, Coelho, Segatto, y Frega (2015) estudiaron el caso de SUDOTEC (Asociación para el Desarrollo Tecnológico e Industrial) en Brasil y sus hallazgos revelaron efectos positivos del uso de TIC en los ámbitos social, económico y cultural, pero no tuvieron efectos en el aspecto po-

advantage of the demand from the Peruvian government to an enterprise to install public telephones in rural localities in the whole country, studied the link telephones and income, and they found that the use of this technology had agricultural as well as non-agricultural benefits. Additionally, regarding the impact of ICTs on poverty, Beuermann, McKelvey, and Vakis, (2012) estimated the effects of mobile telephony coverage in rural areas of Peru and their results suggest that the expansion of mobile phones increased real consumption per household by 11 %, decreased the incidence of poverty by 8 % and there was a reduction in extreme poverty by 5.4 %.

From the perspective of development such as social inclusion, Camacho and Conover (2011) evaluated the impact of providing price and weather information through mobile phones in Colombia, and their results showed that the provided information improves farmers' knowledge regarding market conditions, however, this does not translate in selling prices. Similarly, in Mexico, Rentería (2014) points out that the use of mobile banking has a favorable impact on decreasing costs on communication and public transportation of families and these optimized resources are transferred to the bank accounts of the beneficiaries, which promotes financial inclusion in rural localities. Martínez-Domínguez (2020) also analyzes the impact of using mobile phones on the monetary income of families in the rural sector, the results show that adoption of mobile phones increases the household income.

lítico. Asimismo, Fernandes, De Oliveira, y Hwang (2017) exploraron el papel de las TIC en el desarrollo humano y resaltan los avances en salud, que incluye la telemedicina y otras aplicaciones digitales que ayudan a telemonitorear de forma remota a los pacientes crónicos.

En las TIC como mejora del bienestar, Chong, Galdo, y Torero (2009) aprovechando la exigencia del gobierno peruano a una empresa para instalar teléfonos públicos en localidades rurales de todo el país, estudiaron el vínculo teléfonos e ingresos y encontraron que el uso de esta tecnología tuvo beneficios tanto agropecuarios como no agropecuarios. También, con respecto al impacto de las TIC en la pobreza, Beuermann, McKelvey, y Vakis, (2012) estimaron los efectos de la cobertura de la telefonía celular en zonas rurales de Perú y sus resultados sugieren que la expansión del celular móvil aumentó el consumo real por hogar en 11 %, disminuyó la incidencia de pobreza en 8 % y hubo una reducción en la extrema pobreza en 5.4 %.

A partir de la perspectiva de desarrollo como inclusión social, Camacho y Conover (2011) evaluaron los impactos de la provisión de información de precios y clima a través del teléfono celular en Colombia, y sus resultados indicaron que la información proporcionada mejora el conocimiento de los campesinos sobre las condiciones del mercado, sin embargo, esto no se traduce en mejores precios de venta. De igual forma, en el caso de México, Rentería (2014) señala que el uso de la banca móvil tiene un impacto favorable en la reducción

THE ROLE OF ICTS IN RURAL PRODUCTIVE SECTORS

Since the nineteen-eighties, in Latin American countries a development model centered on economic liberalization, deregulation of the markets, reduction of the State, the privilege of competitiveness as a modernization pattern and trust on the market as an efficient resource distributor was established (Echeverri & Ribero, 2002). This change of developmental strategy restructured society and rural economies in the region, mostly because of the globalization process and the implementation of liberal policies (Kay, 2006 & 2009), which at the same time led to higher levels of inequality and poverty. These transformations raised a new approach to analyze rural development, going from a perspective centered in agricultural production to one that adopts a wider territorial vision (De Grammont, 2004, Pisani & Franceschetti, 2011).

Thus, surging the new rurality, where rural is defined as the space which is the source of natural resources and raw materials, whose population develops a set of production and consumption economic activities such as agriculture, livestock, fishery, mining, industry, manufacture, commerce and services, they are also related within themselves and to the exterior through exchange of people, merchandise and information (Farah & Pérez, 2011, De Grammont, 2004).

From this wide vision of the rural, information and communication are essential for people dedicated to agriculture, live-

del gasto en comunicaciones y transporte público de las familias y que dichos recursos optimizados son trasladados al ahorro de las cuentas bancarias de los beneficiarios, lo que promueve la inclusión financiera en las localidades rurales. También, Martínez-Domínguez (2020) analiza el impacto del uso del celular en el ingreso monetario de las familias del sector rural, los resultados muestran que la adopción del teléfono móvil incrementa el ingreso del hogar.

EL ROL DE LAS TIC EN LOS SECTORES PRODUCTIVOS RURALES

A partir de la década de los años ochenta del siglo pasado, en los países latinoamericanos se instauró un modelo de desarrollo centrado en la liberalización económica, la desregulación de los mercados, la reducción del Estado, el privilegio de la competitividad como patrón de la modernización y la confianza en el mercado como distribuidor eficiente de los recursos (Echeverri & Ribero, 2002). Este cambio de estrategia de desarrollo provocó una reestructuración de la sociedad y de las economías rurales de la región, en gran parte, como consecuencia del proceso de globalización y la implementación de las políticas liberales (Kay, 2006 & 2009), lo que a su vez derivó, en mayores niveles de desigualdad social y pobreza. Dichas transformaciones llevaron a plantear un nuevo enfoque para analizar el desarrollo rural, al pasar de una perspectiva centrada en la producción agropecuaria a una que adopta una visión territorial más amplia (De Grammont, 2004, Pisani & Franceschetti, 2011).

stock, collection of natural resources and fishery. The ICTs are proposed as a potential solution to climate change and soil conditions, providing information with ease, efficiency, and precision (El Bilali & Sadegh, 2018, Chatterjee & Nath, 2015).

Figure 1 presents the function of agricultural production, which is formed by different stages where ICTs are integrated in an agricultural value chain. In addition to access to markets and other financial ser-

Así surge la nueva ruralidad, donde lo rural se define como el espacio que es fuente de recursos naturales y materias primas, cuya población desarrolla un conjunto de actividades económicas de producción y consumo, tales como la agricultura, la ganadería, la pesca, la minería, la industria, la manufactura, el comercio y los servicios, además se relacionan entre sí y con el exterior a través del intercambio de personas, mercancías e información (Farah & Pérez, 2011, De Grammont, 2004).

Figure 1. Integration of ICTs into agriculture

Figura 1. Integración de las TIC en la agricultura



Fuente: Tomado de Aker et al., 2016

Source: Taken from Aker et al., 2016

vices, farmers require information during each agricultural production stage; from weather forecast, inputs, agrochemicals, agricultural practices, and prices (Aker, Ghosh, & Burrell, 2016).

Thus, farmers can expect two kinds of benefits from having access to ICTs. First, decrease of production costs, higher participation in the market reflected on the income gained by selling their agricultural production. Second, an increase in agricultural production by using technological innovations (World Bank, 2011). In this regard, Deichmann, Goyal, and Mishra, (2016) point out that ICTs have three main effects on the agricultural sector: a) promote higher inclusion in the economy; b) increase efficiency by completing other production factors and c) promote innovation by drastically reducing transaction costs.

In the industrial sector, small and medium enterprises in developing countries face difficult tasks to survive and compete in the global market. Additionally, these enterprises face restrictions such as lack of financial resources, insufficient infrastructure, scarce commercial abilities, as well as political and unfavorable legal frameworks (Ismail, Jeffery, & Van Belle, 2011, Taylor, 2015). In this scenario, adoption of ICTs for these types of enterprises offer different development opportunities by facilitating knowledge and information to improve decision making and their administrative and productive processes; reduce costs, promote linkage with other enterprises of the sector with the possibility to generate production chains, gain in responsibility and efficiency (Mbuyisa & Leonard, 2017).

A partir de esa visión amplia de lo rural, la información y la comunicación son esenciales para las personas que se dedican a la agricultura, ganadería, recolección de recursos naturales y pesca. Las TIC se proponen como una solución potencial, el cambio climático y las condiciones del suelo, proporcionando información con facilidad, eficacia y precisión (El Bilali & Sadegh, 2018, Chatterjee & Nath, 2015).

En la Figura 1 se presenta la función de producción agrícola, la cual se conforma de distintas etapas, donde las TIC se integran a la cadena de valor de la agricultura. Además del acceso a los mercados y otros servicios financieros, los agricultores requieren de información durante cada etapa de la producción agrícola; desde pronósticos del clima, insumos, agroquímicos, prácticas agrícolas y precios (Aker, Ghosh, & Burrell, 2016).

De tal forma, que los agricultores pueden esperar dos tipos de beneficios de su acceso a las TIC. Primero, la reducción en los costos de producción, mayor participación en el mercado que se refleja en el ingreso por la venta de su producción agrícola. Segundo, un incremento en la producción agrícola por el uso de innovaciones tecnológicas (World Bank, 2011). Al respecto, Deichmann, Goyal, y Mishra, (2016) señalan que las TIC tienen tres principales efectos sobre el sector agropecuario: a) promueven una mayor inclusión en la economía; b) aumentan la eficiencia al complementar otros factores de producción y c) fomentan la innovación al reducir de manera drástica los costos de transacción.

For the commerce and service sector, ICTs allow communities of emerging nations to establish linkages with potential tourists at a relatively low cost, for example, the internet plays an important role on sustainable development of the tourism industry (Blanco & Cánoves, 2005) and in new modalities of emerging tourism such as, alternative, rural, ethnic, among others.

To make the most of the potential of ICTs by productive sectors and individuals, access to digital technologies is essential, but it is not enough, digital literacy must be provided to make an optimum use of technological tools. Nevertheless, there is a set of limitations restricting access and use which are developed in the next section.

DIGITAL INEQUALITY IN RURAL AREAS IN DEVELOPING COUNTRIES.

Philip and Williams (2019), Gómez Navarro, Alvarado-López, Martínez-Domínguez, and Díaz de León (2018) mention the existence of a set of demographics, economic, geographic, technological, social, and cultural factors acting as barriers in the adoption and use of digital technologies. Salemink, Strijker, and Bosworth (2017) also point out that schooling level and shortage of digital abilities in rural populations decrease possibilities to access and use ICTs.

One of the main aspects of the digital divide in the rural environment is the lack of infrastructure in rural areas due to low investment on telecommunications, limiting access to this type of technologies at an individual and collective level, thus affecting potential development in productive sectors.

En el sector industrial, las pequeñas y medianas empresas en los países en desarrollo se enfrentan a difíciles tareas para sobrevivir y competir en el mercado global. Además, estas empresas enfrentan restricciones como la falta de recursos financieros, insuficiente infraestructura, escasez de habilidades comerciales, así como políticas y marcos legales desfavorables (Ismail, Jeffery, & Van Belle, 2011, Taylor, 2015). En este panorama, la adopción de las TIC para este tipo de empresas ofrece diversas oportunidades de desarrollo al facilitar el conocimiento y la información para mejorar la toma de decisiones y sus procesos administrativos y productivos; reducir los costos, impulsar la vinculación con otras empresas del sector con la posibilidad de generar cadenas productivas, ganar en materia de la responsabilidad y la eficiencia (Mbuyisa & Leonard, 2017).

Para el sector comercio y servicios, las TIC permiten que las comunidades de las naciones emergentes establezcan vínculos con los turistas potenciales a un costo relativamente bajo, por ejemplo, el internet desempeña un papel importante en el desarrollo de la industria turística sustentable (Blanco & Cánoves, 2005) y en nuevas modalidades de turismo emergente como el alternativo, el rural, el étnico, entre otros.

Para aprovechar el potencial de las TIC por parte de los sectores productivos y los individuos es esencial el acceso a las tecnologías digitales, pero este no es suficiente, sino que debe proporcionarse alfabetización digital para un uso óptimo de las herramientas tecnológicas. No obstante, existen un conjunto de limitantes que res-

Nakasone and Torero (2016) mention that the use of ICTs (mobile telephony and internet) for rural development is restricted to three main areas: connectivity; content, regarding relevance and degree of significance people give to the provided information; and the ability associated to the levels of literacy of the rural population.

Regarding connectivity, the access divide is linked directly with the cost of the service, which is a result of the lack of competition between providers of the service and an inadequate regulation. In this regard, Chávez and Sánchez (2013) in their research about access to ICTs in rural municipalities of Mexico, found that connectivity depends mainly on large telecommunication companies, because they only invest in rural areas with enough profitable demand, therefore, rural and indigenous communities are excluded.

On the other hand, education and the acquisition of digital abilities are fundamental in accessing and using ICTs. Education is strategic on decreasing the digital divide, especially in poor countries where there is a lag on connectivity and where access to ICTs is concentrated on higher income households (Sunkel, 2006). In rural communities, the challenges to be considered regarding formal education are, ICT equipment and its maintenance, teacher training, elaboration of didactic material with ICT, as well as the implementation of projects for social use. Additionally, digital literacy, as a wide channel to integrate what is digital, is a priority that must be followed by comprehensive actions to consolidate the use and appropriation of ICTs

tringen el acceso y uso y que se desarrollan en el siguiente apartado.

DESIGUALDAD DIGITAL EN ZONAS RURALES DE PAÍSES EN DESARROLLO

Philip y Williams (2019), Gómez Navarro, Alvarado-López, Martínez-Domínguez, y Díaz de León (2018) plantean que existen un conjunto de factores demográficos, económicos, geográficos, tecnológicos, sociales y, culturales que actúan como barreras en la adopción y uso de tecnologías digitales. De igual forma, Salemin, Strijker, y Bosworth (2017) señalan que los niveles de escolaridad y la escasez de habilidades digitales de la población rural reducen las posibilidades de acceso y uso de las TIC.

Uno de los aspectos centrales de la brecha digital en el medio rural es la falta de infraestructura en las zonas rurales, debido a los bajos niveles de inversión en telecomunicaciones que limita el acceso a este tipo de tecnologías tanto a nivel individual como colectivo, afectando de esta forma, el potencial desarrollo en los sectores productivos.

Nakasone y Torero (2016) señalan que el uso de TIC (telefonía móvil e internet) para el desarrollo rural se restringe a tres principales áreas: la conectividad; el contenido, que se refiere a la relevancia y grado de significado que las personas le otorgan a la información proporcionada; y la capacidad, que se asocia con los niveles de alfabetización de la población rural.

En cuanto a la conectividad, la brecha de acceso se vincula directamente con el cos-

in the everyday life of the rural population (Nagel, 2012).

Additionally, “cultural aspects and linguistic diversity, are key, because access to ICTs by itself does not generate rural development, therefore projects promoted from a deterministic point of view have failed because their approach is that technology is an instrument to channel knowledge from outside, without linkages to the existing system of knowledge of the communities, their values and their culture” (Burch, 2007, p 16), as well as their social and economic conditions. To make the most of the potential of ICTs as catalyzers for development, it is essential to link them to the economic, social and organizational environment, in addition to providing basic infrastructure and promoting human development (Bossio, López, Saravia, & Wolf, 2004).

Finally, promoting public policies to guarantee technological access and use acquire special importance due to the role and capacity the State has on regulating ICTs, providing infrastructure and connectivity in localities in digital divide, digital literacy and articulation of projects promoting digitalization with other social programs.

ICT POLICY AND DIGITAL DIVIDE IN RURAL MEXICO

Since 2011, the Mexican government created the *Sistema Nacional e-Mexico* with the objective to promote the country's transition towards the Society of Information and Knowledge, by establishing

to del servicio, lo cual se debe a la falta de competencia entre proveedores del servicio y una inadecuada regulación. Al respecto, Chávez y Sánchez (2013) en su investigación sobre el acceso a las TIC en municipios rurales de México, encontraron que la conectividad depende en gran medida de las grandes compañías de telecomunicaciones, pues estas invierten solo en zonas rurales con demanda suficiente para que les sea rentable, por lo que comunidades rurales e indígenas quedan fuera.

Por otro lado, la educación y la adquisición de habilidades digitales son fundamentales en el acceso y uso de TIC. La educación es un área estratégica en la reducción de la brecha digital, en especial en los países pobres donde existe un rezago en materia de conectividad y donde el acceso a las TIC se concentra en los hogares de mayores ingresos (Sunkel, 2006). En las comunidades rurales, los desafíos a considerar en el ámbito de la educación formal son: el equipamiento de TIC y su mantenimiento, la capacitación docente, la elaboración de materiales didácticos con TIC, así como la ejecución de proyectos de uso social. Asimismo, la alfabetización digital, como un canal amplio de integración de lo digital, es una prioridad que debe ir acompañada de acciones integrales para consolidar el uso y apropiación de las TIC en la vida cotidiana de la población rural (Nagel, 2012).

Asimismo, el “aspecto cultural y diversidad lingüística, son claves, debido a que el acceso a las TIC por sí mismo no genera desarrollo rural, pues han fracasado los proyectos impulsados desde un enfoque determinista, al partir de la visión de que la

three guiding principles: i) connectivity, increase coverage of services such as internet in schools, health centers, government offices and other community centers; ii) contents and digital services, facilitate rural population and vulnerable groups access to contents, paperwork procedures and digital services related to education, health, economy, employment, culture and entertainment; iii) social inclusion, promote digital literacy to manage ICT (SCT, 2001). In 2012, the program *Agenda Digital.mx* was presented, oriented towards decreasing the digital divide in strategic sectors such as education, health, industry, and the government (SCT, 2012).

In 2013, a reform took place in the telecommunication and broadcasting sector to promote competence and access to telecommunication services (DOF, 2013). For that purpose, the *Estrategia Digital Nacional* (EDN) was designed and implemented, centered on promoting access and use of ICTs by individuals to improve their quality of life with five objectives, government transformation, digital economy, educational transformation, universal health and civic innovation, and citizen participation (Gobierno de la República, 2013). In this regard, Mariscal (2020) points out that even though the 2013 reform increased service coverage, the truth is that it is still highly concentrated, with low levels on investment and high levels of digital inclusion.

As part of the *Estrategia Digital Nacional*, the federal government launched the program *Punto México Conectado*, aiming

tecnología es un instrumento para canalizar conocimientos desde afuera, sin vínculos al sistema existente de conocimientos de las comunidades, sus valores y su cultura” (Burch, 2007, p 16), así como sus condiciones sociales y económicas. Para aprovechar el potencial de TIC como catalizadores de desarrollo, es esencial vincularlas con el entorno económico, social y organizativo, además de proveer infraestructura básica y fomentar el desarrollo humano (Bossio, López, Saravia, & Wolf, 2004).

Finalmente, el impulso de las políticas públicas para garantizar el acceso y el uso tecnológico cobran especial importancia, debido al rol y capacidad que tiene el Estado en la regulación de las TIC, la proveeduría en infraestructura y conectividad en localidades en brecha digital, la alfabetización digital y la articulación de los proyectos que promueven la digitalización con otros programas sociales.

POLÍTICA DE TIC Y BRECHA DIGITAL EN EL MÉXICO RURAL

A partir del 2001, el gobierno mexicano creó el Sistema Nacional e-México con el objetivo de promover la transición del país hacia la Sociedad de la Información y el Conocimiento, mediante el establecimiento de tres ejes rectores: i) conectividad, aumentar la cobertura de servicios como internet en escuelas, centros de salud, oficinas de gobierno y centros comunitarios; ii) contenidos y servicios digitales, facilitar el acceso a la población rural y grupos vulnerables a contenidos, trámites y servicios digitales relacionados con la educación,

to increase access and use of ICT to obtain benefits and whose centers were installed in all the states of the country, mainly in highly marginalized and poor places (ITU, 2017). Regarding this program, Ortiz Freuler (2016) questions its impact on decreasing the digital divide in rural populations, because it did not have clear evaluation indicators and several facilities did not function properly.

In 2019, the Mexican government implemented the *Programa de Cobertura Social*, which seeks to take telecommunication services to areas where they do not exist and by doing so guaranteeing the right to have access to information and communication technologies, and telecommunication and broadcasting services (SCT, 2019), however, the project is on hold due to the pandemic caused by COVID-19.

To show advances regarding ICT policies, based on information from the 2019 National Survey about Availability of Information Technologies in Households (ENDUTIH, acronym in Spanish) and the 2017 National Agricultural Survey (ENA, acronym in Spanish) a general overview of access and use of ICTs in the Mexican rural sector are presented.

According to the information in the 2019 ENDUTIH, the ICTs highly available in rural households, seen in Graph 1, are television, mobile phone and the radio. Regarding the internet, even though only 23 % of rural households connect to fixed or mobile internet, 48 % of the six-year-old and over population, use the Web.

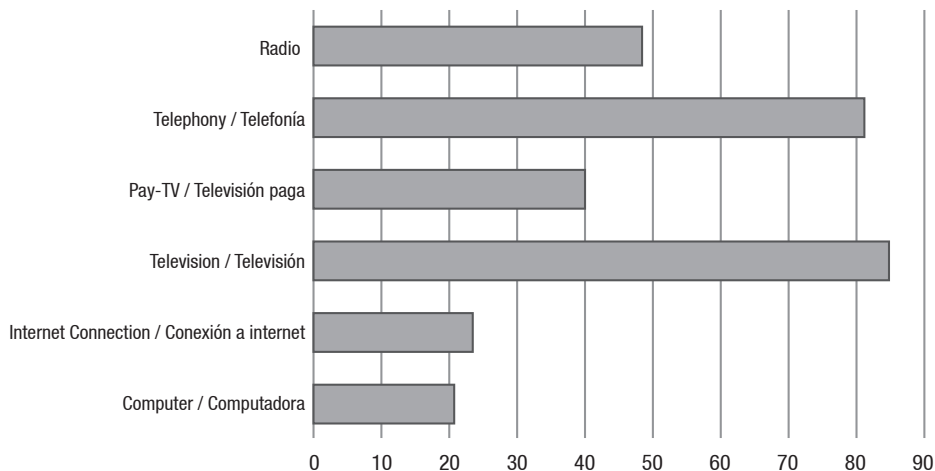
salud, economía, empleo, cultura y entretenimiento; iii) inclusión social, promover la alfabetización digital para el manejo de TIC (SCT, 2001). En 2012, se presentó el programa Agenda Digital.mx, orientado a disminuir la brecha digital en sectores estratégicos como la educación, salud, industria y el gobierno (SCT, 2012).

En 2013, se llevó a cabo una reforma en el sector de telecomunicaciones y radiodifusión, para promover la competencia y el acceso a los servicios de telecomunicaciones (DOF, 2013). Para ello, se diseñó e implementó la Estrategia Digital Nacional (EDN), centrada en impulsar el acceso y uso de las TIC por parte de los individuos para mejorar su calidad de vida y con cinco objetivos, transformación gubernamental, economía digital, transformación educativa, salud universal e innovación cívica y participación ciudadana (Gobierno de la República, 2013). Al respecto, Mariscal (2020) señala que, si bien la reforma del 2013 aumentó la cobertura de los servicios, lo cierto es que sigue estando altamente concentrado, con bajos niveles de inversión y altos niveles de exclusión digital.

Como parte de la Estrategia Digital Nacional, el gobierno federal puso en marcha el programa *Punto México Conectado*, con la finalidad de aumentar el acceso y uso de TIC para la obtención de beneficios y cuyos centros fueron instalados en todos los estados del país, principalmente en lugares de alta marginación y pobreza (ITU, 2017). En relación con dicho programa, Ortiz Freuler (2016) cuestiona su impacto en la disminución de la brecha digital en

Graph 1. Households with communication and information technology equipment in rural areas of Mexico, 2019

Grafica 1. Hogares con equipamiento de tecnología de información y comunicaciones en zonas rurales de México, 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2019.

Source: Compiled by the author with data from INEGI, 2019.

Within the motives of not having internet connection in rural households are, the lack of economic resources, scarce ICT infrastructure and the lack of digital abilities. These reasons are aligned with Karanasios and Burgess (2008) proposal.

Regarding quality of internet service, 12 % of the households with this service were satisfied, while in regard to the mobile phone, 78 % is satisfied with the service to make and receive phone calls and with the mobile data service.

About the use of ICTs in the agricultural sector, 33.4 % of the production units in Mexico use one of these, where the most predominant technologies are, the mobile

población rural, debido a que no contaba con indicadores de evaluación claros, a la vez, que muchas de estas instalaciones no funcionaron adecuadamente.

En 2019, el gobierno mexicano implementó el *Programa de Cobertura Social*, que busca llevar los servicios de telecomunicaciones a zonas donde no existen y así garantizar el derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación y servicios de telecomunicaciones y radiodifusión (SCT, 2019), sin embargo, el proyecto se encuentra detenido por la pandemia causada por el COVID-19.

Para mostrar los avances en materia de la política de TIC, con base en información

phone (90.8 %), fixed telephone (20.8 %) and the internet (9.6 %). When differentiating by size of agricultural production, 85.7 % of the producers and 32.9 % of the small and medium-sized producers use ICT, in both cases mobile telephony predominates (INEGI, 2017). It is worth mentioning that additional information to study in-depth the use of ICTs in the Mexican rural context is not available.

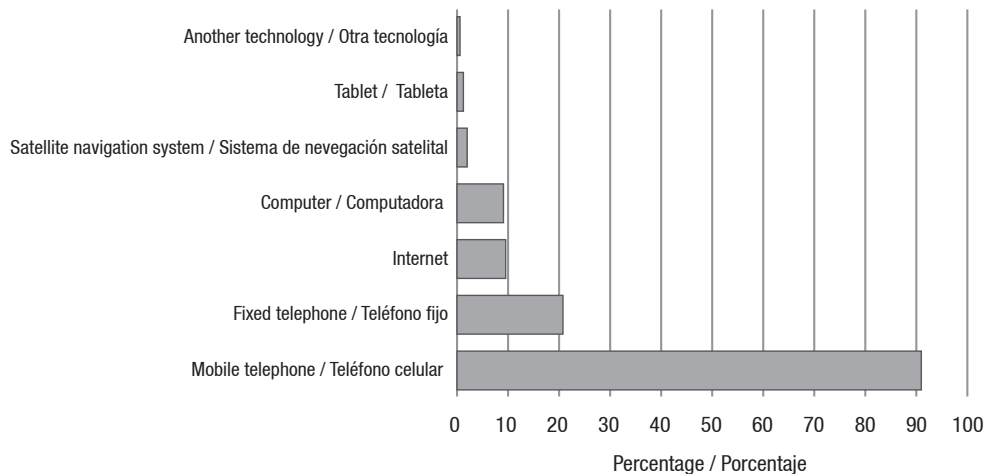
The 2019 ENDUTIH indicated that 70.1 % of the population over six years old uses the internet and 56.4 % of Mexican households have this service (INEGI, 2020). There was a slight increase in the number

de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad de Tecnologías de la Información en Hogares (ENDUTIH) 2019 y la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), 2017 se presenta un panorama general de acceso y uso de las TIC en el sector rural mexicano.

De acuerdo con información de ENDUTIH 2019, se observa en la Gráfica 1, a las TIC que disponen en mayor medida en los hogares rurales que se relacionan con la televisión, el celular y la radio. En cuanto a internet, a pesar de que solo 23 % de los hogares se conectan al internet fijo o móvil, 48 % de la población rural de seis años y más mencionó usar la red.

Graph 2. Percentage of production units according to use of informatic and communication technologies in agricultural activities, 2017

Gráfica 2. Porcentaje de unidades de producción según uso de tecnologías informáticas y de comunicación en las actividades agropecuarias, 2017



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2017.

Source: Compiled by the author with data from INEGI, 2017.

of people who have access to the internet compared to 2018 where only 65.8 % used mobile data or house service to connect.

Some relevant data characterizing the digital divide are:

Technological inequality affecting the rural population with 47.7 % access to the internet compared to 76.6 % in the urban population, is explained by deficiencies on infrastructure regarding telecommunications in areas of difficult access where the private sector does not invest (Chávez & Sánchez, 2013) and have been left out of the State's interest, and to the sustained high levels of poverty in rural areas of the country (INEGI, 2020). Additionally, there are differences regarding having a computer, where 50.9 % of the urban population has one, in contrast to 20.6 % in the rural sector.

Disparity in the use of the internet among those who have high rates of schooling and those who do not, "from the population with higher education, 96.4 % connects to the Web, meanwhile, the group of people with basic education connects 59.1 % (INEGI, 2020:1).

The digital divide is related to the age groups using the internet, where 55-year-old people and over, is the least connected sector, presenting high correlation with international indicators which, at an urban level, only 10.9 % uses the internet and the level decreases to 3.8 % in the rural sector (INEGI, 2020b).

Dentro de los motivos para no disponer de conexión a internet en los hogares rurales se encuentran la falta de recursos económicos, la escasez de infraestructura de TIC y la falta de habilidades digitales. Estas razones coinciden con lo propuesto por Karanasios y Burgess (2008).

En lo que se refiere a la calidad del servicio de internet, 12 % de los hogares que cuentan con el servicio dijeron estar satisfechos, mientras que en el caso del celular 78 % está satisfecho con el servicio para hacer o recibir llamadas y con el servicio de datos (INEGI, 2019).

En cuanto al uso de las TIC en el sector agropecuario, 33.4 % de las unidades de producción en México utilizan alguna de estas, donde las tecnologías más predominantes son el celular (90.8 %), el teléfono fijo (20.8 %) e internet (9.6 %). Al diferenciar por tamaño de la producción agropecuaria, 85.7 % de los grandes productores y 32.9 % de pequeños y medianos productores utilizan TIC, donde sigue predominando en ambos casos la telefonía móvil (INEGI, 2017). Cabe mencionar que no se dispone de información adicional que profundice sobre el uso de TIC en el contexto rural mexicano.

La ENDUTIH, 2019 refirió que el 70.1 % de la población mayor a seis años que es usuaria de internet y 56.4 % de los hogares mexicanos disponen de este servicio (INEGI, 2020). Se evidenció un ligero incremento en el número de personas que acceden al servicio de internet con respecto al

Poverty is an intrinsic characteristic to the digital divide (Galperin, Hernan, Mariscal, & Barrantes, 2014) found in Mexico. For example, it is relevant that 88.1 % of the country's population has a smartphone, where 94.7 % uses mobile data to access the internet, while 47.7 % of the population in the low socioeconomic stratum does not have a mobile phone due to lack of economic resources (INEGI, 2020a). It is the same case regarding having a computer (INEGI, 2020d) and hiring an internet service with 60 % (INEGI, 2020c). In this regard, Sunkel (2006) suggests that technological access favors households with higher incomes, as it also happens in the country.

Regarding specific information about access and use of the ICTs in indigenous and afro descendant areas, a significant void is found, and we only have the ENDU-TIH, which is not representative of these sectors of the population, in addition, it has an urban bias. This is caused by the low development of the information obtained by INEGI in rural areas in the country.

The *Instituto Federal de Telecomunicaciones* (IFT, acronym in Spanish) has a report in 2018 about mobile coverage in indigenous peoples, unifying the groups that live in different states. The results are relevant because it shows that most of the indigenous population in Mexico located mainly in rural areas is in the digital divide because they use 2 and 3G technology, that is, a low-speed service that only allows voice and SMS services, and occasionally has access to the internet (IFT, 2018). Elements of the rural digital divide previously explained are added to the latter.

2018 donde solo el 65.8 % se conectaba por medio de datos móviles o servicio en casa.

Algunos datos relevantes que caracterizan la brecha digital son:

La desigualdad tecnológica que afecta a la población rural que tiene un 47.7 % de acceso a internet frente a un 76.6 % de la población urbana, se explica por las deficiencias de infraestructura en materia de telecomunicaciones en zonas de difícil acceso en las que no se invierte por el sector privado (Chávez & Sánchez, 2013) y han quedado fuera del interés del Estado y a los altos niveles de pobreza que se mantienen en zonas rurales del país (INEGI, 2020). Además, se identifican diferencias en la posesión de computadoras donde el 50.9 % de la población urbana tiene una, mientras que en el sector rural solo el 20.6 %.

La disparidad del uso de internet entre quienes tienen altas tasas de escolaridad y quienes no: “de la población con estudios universitarios el 96.4 % se conecta a la red, mientras que del grupo de personas con estudios de educación básica se conecta el 59.1 %” (INEGI, 2020:1).

La brecha digital se relaciona con los grupos de edad que son usuarios de internet, donde las personas de 55 años y más, son el sector menos conectado, presentando alta concordancia con los indicadores internacionales que, a nivel urbano, solo el 10.9 % usa internet y en el nivel baja a 3.8 % en el sector rural (INEGI, 2020b).

La pobreza es una característica inherente a la brecha digital (Galperin, Hernan,

Summarizing, significant characteristics are found in Mexico, which define the rural digital divide and reveal several pending challenges to promote rural development through ICTs.

CONCLUSIONS

A general overview of the significance the ICTs have in rural development was presented in this article. The literature review shows that the ICTs can contribute to local development (Tolón, 2008) and to the well-being of the inhabitants living in rural areas, through different benefits such as greater efficiency in the operation of productive sectors, communication, public administration, work, education, among others.

It is important to mention that providing technological infrastructure does not generate significant changes (Winocur, 2006) nor does it guarantee access and significant use of the ICTs, therefore, it must be followed by articulated strategies with other social programs already operating in rural areas to eradicate poverty. At the same time, the states should compromise promoting the ICTs in productive sectors such as agriculture, industry, commerce, and the services that are part of the new rurality's economy.

Crovi (2008), mentions that the digital divide is an expression of a different wider inequality, therefore, regarding rural areas in Mexico, there is a close relation between poverty, social inequality, and digital inequality, which despite the government's

Mariscal, & Barrantes, 2014) que se encuentra en México. Por ejemplo, es revelador que 88.1 % de la población nacional cuenta con un celular inteligente donde el 94.7 % utiliza datos móviles para acceder a internet, mientras que el 47.7 % de la población de estrato socioeconómico bajo no tienen celular debido a la falta de recursos económicos (INEGI, 2020a). La misma razón se repite en caso de contar con una computadora (INEGI, 2020d) y para la contratación de internet con el 60 % (INEGI, 2020c). En este sentido, Sunkel (2006) propone que el acceso tecnológico privilegia a los hogares con mayores ingresos, como sucede también en el país.

En cuanto a información específica sobre el acceso y uso de las TIC en zonas indígenas y afrodescendientes, se encuentra un vacío importante y únicamente se cuenta con la ENDUTIH que no es representativa de estos sectores de la población, además que tiene un sesgo urbano. Esto se debe al poco desarrollo de la información que obtiene el INEGI de zonas rurales en el país.

Por su parte, el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) tiene un informe en 2018 sobre la cobertura móvil en los pueblos indígenas, unificando a los grupos que viven en diferentes estados. Los resultados son relevantes porque evidencia que la mayoría de la población indígena en México que se ubica principalmente en zonas rurales se encuentra en brecha digital debido a que utilizan una tecnología de 2 y 3G, es decir, un servicio de baja velocidad que solo permite servicios de voz y SMS y, de vez en cuando, accede a internet (IFT, 2018). A ello,

effort, significant changes have not been obtained regarding digital exclusion (Mariscal, 2020).

Some challenges and opportunities to promote ICTs in Mexico's rural development are mentioned hereunder. Firstly, there is the need to have accurate statistical information of the main issues productive sectors face in rural areas (especially the agricultural sector) and its inhabitants, including the indigenous and afro descendant population. We consider that after having a more precise description of the statistics of access and use of ICTs in rural areas, actions can then be designed with greater social, cultural, and linguistic pertinence.

Secondly, with the data about the digital divide in Mexico, a strong correlation between poverty and the digital divide leads to having low income to buy devices such as a computer and internet service in the household. Therefore, it is not possible to think about digital development without thinking on mitigating poverty, hence the need to propose articulated actions. On the other hand, the digital era in rural populations is a reality and mobile telephony has been increasing, so there have been opportunities to make the most of its use such as the mentioned initiatives.

Thirdly, the recommendation to improve coverage and infrastructure of ICT in localities with greater technological lag by the State and the private sector, suggesting greater regulation and support to the rural sector.

se añaden los factores de la brecha digital rural explicados anteriormente.

En resumen, en México se identifican importantes características que definen a la brecha digital rural y develan varios desafíos pendientes para impulsar el desarrollo rural a través de las TIC.

CONCLUSIONES

En este artículo se presentó un panorama general sobre la importancia que tienen las TIC en el desarrollo rural. La revisión documental muestra que las TIC pueden contribuir al desarrollo local (Tolón, 2008) y al bienestar de los habitantes que viven en zonas rurales, a través de distintos beneficios respecto como una mayor eficiencia en el funcionamiento de los sectores productivos, la comunicación, la administración pública, el trabajo, la educación, entre otros.

Es importante señalar que dotar de infraestructura tecnológica no genera cambios significativos (Winocur, 2006) ni garantiza el acceso y el uso significativo de las TIC, por ello, debe ir acompañada de estrategias articuladas con otros programas sociales que ya operan en las zonas rurales para erradicar la pobreza. A su vez, los estados deberán comprometerse con el impulso de las TIC en los sectores productivos como la agricultura, la industria, el comercio y los servicios que forman parte de la economía de la nueva ruralidad.

Crovi (2008), refiere que la brecha digital es una expresión de otra desigualdad más

Finally, the urge to carry out programs of digital literacy for all the inhabitants and by specific groups according to their identified needs, with linguistic and cultural pertinence, and to promote local initiatives for using ICT with clear assessment indicators and a clear and systematic communication of the results, allowing the identification of areas of opportunities in the rural digital development of Mexico.

End of English version

REFERENCES / REFERENCIAS

- Aker, J. (2010). Information from markets near and far: Mobile phones and agricultural markets in Niger. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2(3), 46-59.
- Aker, J., Ghosh, I., & Burrell, J. (2016). The promise (and pitfalls) of ICT for agriculture initiatives. *Agricultural Economics*, 47(S1), 35-48.
- Aker, J., Clemens, M., & Ksoll, Ch. (2011). Mobiles and mobility: The effect of mobile phones on migration in Niger. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/48341/1/2_aker.pdf>. (consultado 17 de mayo de 2017).
- Avgerou, Ch. (2010). Discourses on ICT and development. *Information Technologies & International Development*, 6(3), 1-18.
- Beuermann, D., McKelvey, Ch., & Vakis, R. (2012). Mobile phones and economic development in rural Perú. *The Journal of Development Studies*, 48(11), 1617-1628.
- Blanco, A., & Cãnoves, G. (2005). Las tecnologías de la información y la comunicación en el desarrollo del turismo rural. *Doc. Anál. Geogr.* 46, 105-117.
- Blanco, G. (2008). Tecnologías de la información y desarrollo rural: políticas de acceso

amplia, por lo que en el caso de las zonas rurales en México existe una estrecha relación entre pobreza, desigualdad social y desigualdad digital, que a pesar de los esfuerzos gubernamentales no se han obtenido cambios significativos en materia de exclusión digital (Mariscal, 2020).

A continuación, se enuncian algunos retos y oportunidades para promover las TIC en el desarrollo rural en México. En primer lugar, se observa la necesidad de contar con información estadística certera de las principales problemáticas que enfrentan los sectores productivos en zonas rurales (el sector agropecuario principalmente) y sus habitantes, incluyendo población indígena y afrodescendiente. Consideramos que al tener una descripción más precisa sobre las estadísticas del acceso y uso de TIC en las zonas rurales es como se podrán diseñar acciones con mayor pertinencia local, cultural y lingüística.

Segundo, a partir de los datos sobre la brecha digital rural en México, se detectó una fuerte correlación entre pobreza y brecha digital que deriva en pocos ingresos para acceder a la compra de dispositivos como la computadora y el servicio de internet en el hogar. Por lo que no se puede pensar exclusivamente en el desarrollo digital sin pensar en la mitigación de la pobreza y de ahí la necesidad de proponer acciones articuladas. Por otro lado, la era digital en las poblaciones rurales es una realidad y la telefonía celular ha ido en aumento, por lo que se presentan oportunidades para aprovechar su uso como las iniciativas que se enunciaron.

- universal en Chile. *In: La Nueva Ruralidad en América Latina: Avances teóricos y evidencias empíricas*. Edelmira Pérez, María Adelaida Farah y Hubert De Grammont (Coord.). CLACSO. 289-311 pp.
- Bossio, F., López, J., Saravia, M., & Wolf, P. (2004). Desarrollo rural y tecnologías de información y comunicación. <http://repositorio.solucionespracticas.org.pe:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/134/144125201452715560.pdf?sequence=1> (consultado 24 de febrero de 2017).
- Burch, S. (2007). Compartir conocimientos para el desarrollo rural: retos, experiencias y métodos. Agencia Latino Americana de Información, Ecuador.
- Camacho, A., & Conover, E. (2011). The impact of receiving price and climate information in the agricultural sector. <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1755057>. (consultado 24 de marzo de 2017).
- Chatterjee, S., & Nath, A. (2015). The Role of Information and Communication Technologies in Rural Development in India. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 5(3), 251-259.
- Chávez, G., & Sánchez, P. (2013). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) como recurso común: Coordinación, competencia y brecha digital en ocho municipios de Oaxaca. *Gestión y política pública*, 22(SPE), 137-170.
- Chipidza, W., & Leidner, D. (2017). ICT4D research—Literature review and conflict perspective. Twenty-third Americas Conference on Information Systems, Boston, 2017. <<https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1507&context=amcis2017>> (consultado 5 de septiembre de 2020).
- Tercero, se recomienda mejorar la cobertura e infraestructura de TIC en las localidades en mayor rezago tecnológico por parte del Estado y el sector privado, proponiendo mayor regulación y apoyo al sector rural.
- Por último, se insta a llevar a cabo programas de alfabetización digital para todos los habitantes y por grupos específicos, en función de necesidades detectadas, con pertinencia lingüística y cultural, y a promover iniciativas locales de uso de TIC que cuente con indicadores de evaluación claros y una difusión de resultados clara y sistemática, que permita conocer áreas de oportunidad en el desarrollo digital rural de México.

Fin de la versión en español

- Chong, A., Galdo, V., & Torero, M. (2009). Access to Telephone Services and Household Income in Poor Rural Areas Using a Quasi-natural Experiment for Peru. *Economica*, 76(304), 623-648.
- Coelho, T., Segatto, P., A., & Frega, J. R. (2015). Analysing ICT and development from the perspective of the capabilities approach: a study in South Brazil. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 67(1), 1-14.
- Crovi, D. (2008). Dimensión social del acceso, uso y apropiación de las TIC. *Contratexto*, 16, 65-79.
- De Grammont, H. (2004). La nueva ruralidad en América Latina. *Revista Mexicana de Sociología*, 66, 279-300.
- Deichmann, U. Goyal, A., & Mishra, D. (2016). Will digital technologies transform agriculture

- in developing countries? *Agricultural Economics*, 47(S1), 21-33.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (junio 11). (2013). Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los artículos 6o., 7o., 27, 28, 73, 78, 94 y 105 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de telecomunicaciones. <http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.codigo=5301941&fecha=11/06/2013> (consultado 29 de agosto de 2020).
- Echeverri, R., & Ribero, M. P. (2002). Nueva ruralidad visión del territorio en América Latina y el Caribe, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA.
- El Bilali, H., & Sadegh, M. (2018). Transition towards sustainability in agriculture and food systems: Role of information and communication technologies. *Information Processing in Agriculture*, 5(4), 456-464.
- Farah, A., & Pérez, E. (2011). Mujeres rurales y nueva ruralidad en Colombia. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 51, 137-160.
- Fernandes, R., de Oliveira, F., & Hwang, Y. (2017). The role of information and communication technology for development in Brazil. *Information Technology for Development*, 23(1), 179-193.
- Galperin, H., & Mariscal, J. (2007). Oportunidades móviles: pobreza y telefonía móvil en América Latina y el Caribe. Diálogo Regional de Sociedad de la Información (DIRSI).
- Galperin, H., Mariscal, J., & Barrantes, R. (2014). The internet and poverty: opening the black box. <<https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/53798/IDL-53798.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. (consultado 25 de julio de 2017).
- Gobierno de la República. (2013). Estrategia Digital Nacional. <<https://www.gob.mx/mexicodigital>> (consultado 22 de agosto de 2020).
- Gómez-Navarro, D., Alvarado-López, A., Martínez-Domínguez, M., & Díaz de León, C. (2018). La brecha digital: una revisión conceptual y aportaciones metodológicas para su estudio en México. *Entreciencias: diálogos en la sociedad del conocimiento*, 6(16).
- Heeks, R. (2010). Do information and communication technologies (ICTs) contribute to development? *Journal of international development*, 22(5), 625-640.
- Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT). (2018). Cobertura garantizada del servicio móvil en los pueblos indígenas con base en información proporcionada por los concesionarios en el año 2017. <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/cobeturapueblosindigenas_vacc.pdf> (consultado 10 de septiembre de 2020).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). Encuesta Nacional Agropecuaria. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2017/> (consultado el 6 de septiembre de 2020).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2019). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en Hogares. <www.inegi.gob.mx> (consultado el 6 de septiembre de 2020).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2019. Comunicado de prensa núm. 216/20, 14 de mayo de 2020, México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/EAP_Internet20.pdf> (consultado 7 de septiembre de 2020).

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020a). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH). Población que no dispone de telefonía celular por estrato socioeconómico, según principales razones, 2019. México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. < <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2019/default.html#Tabulados>> (consultado 8 de septiembre de 2020).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020b). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH). Usuarios de Internet en áreas urbano rural, según grupos de edad, 2019. México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. < <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2019/default.html#Tabulados>> (consultado 9 de septiembre de 2017).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020c). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH). Hogares que disponen de computadora que no cuentan con conexión a Internet por estrato socioeconómico, 2019. México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. < <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2019/default.html#Tabulados>> (consultado 11 de septiembre de 2020).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020d). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH). Hogares que no disponen de computadora por estrato socioeconómico, según principales razones, 2019. México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. < <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2019/default.html#Tabulados>> (consultado 3 de septiembre de 2020).
- Ismail, Reza, Jeffery, R., & Van Belle, J. P. (2011). Using ICT as a value adding tool in South African SMEs. *Journal of African Research in Business and Technology*, 2011, 1-12.
- International Telecommunications Union (ITU). (2017). Wsis Stoctaking Success Stories 2017. <<http://www.wsis.org>>. (consultado 18 de septiembre de 2017).
- Jensen, R. (2007). The digital provide: Information (technology), market performance, and welfare in the South Indian fisheries sector. *The quarterly journal of economics*, 122(3), 879-924.
- Karanasios, S., & Burgess, S. (2008). Tourism and internet adoption: a developing world perspective. *International Journal of Tourism Research*, 10, 169-182.
- Karanasios, S. (2014). Framing ICT4D research using activity theory: a match between the ICT4D field and theory? *Information Technologies & International Development*, 10(2), 1-17.
- Kay, C. (2006). Rural poverty and development strategies in Latin America. *Journal of Agrarian Change*, 6(4), 455-508.
- Kay, C. (2009). Estudios rurales en América Latina en el periodo de globalización neoliberal: ¿una nueva ruralidad? *Revista mexicana de sociología*, 71(4), 607-645.
- Kilenthong, E., & Odton, P. (2014). Access to ICT in rural and urban Thailand. *Telecommunications Policy*, 38(11), 1146-1159.
- Kuhn, P., & Mansour, H. (2014). Is Internet job search still ineffective? *The Economic Journal*, 124(581), 1213-1233.
- Mariscal, J. (2020). A tale of two reforms: Telecommunications reforms in Mexico. *Telecommunications Policy*, 44(7), 101942.
- Martínez-Domínguez, M. (2020). Diversificación

- no agropecuaria, adopción de telefonía móvil e ingresos en el México rural. *Cuadernos de Economía*, 43(123).
- Mbuyisa, B., & Awie L. (2017). The Role of ICT Use in SMEs Towards Poverty Reduction: A Systematic Literature Review. *Journal of International Development*, 29(2), 159-197.
- Nagel, J. (2012). Principales barreras para la adopción de las TIC en la agricultura y en las áreas rurales. <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4011/S2012079_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. (consultado 18 de julio de 2017).
- Nakasone, E., & Torero, M. (2016). A text message away: ICTs as a tool to improve food security. *Agricultural Economics*, 47(S1), 49-59.
- Ortiz Freuler, J. (1 de diciembre). (2016). ¿Internet para quién y para qué? Animal Político. <<https://www.animalpolitico.com/blogueros-blog-invitado/2016/12/01/internet-para-quien-y-para-que/>> (consultado 10 de septiembre de 2020).
- Philip, L., & Williams, F. (2019). Remote rural home-based businesses and digital inequalities: Understanding needs and expectations in a digitally underserved community. *Journal of Rural Studies*, 68, 306-318.
- Pisani, E., & Franceschetti, G. (2011). Enfoque territorial para el desarrollo rural en América Latina: un estudio de caso en Chile. *Revista FCA UNCUYO*, 43(1), 201-218.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2015). Objetivos de desarrollo sustentable. <<http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/post-2015/sdg-overview.html>>. (consultado 5 de octubre de 2017).
- Rentería, C. (2014). Impacto de banca móvil en el gasto familiar en zonas rurales: evaluación de impacto de una intervención del Estado en la sierra de México. Actas de la VIII Conferencia CPR LATAM, Bogotá, D.C., 30-31 de mayo de 2014. <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2462554> (consultado 14 de noviembre de 2017).
- Salemink, K., Strijker, D., & Bosworth, G. (2017). Rural development in the digital age: A systematic literature review on unequal ICT availability, adoption, and use in rural areas. *Journal of Rural Studies*, 54, 360-371.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). (2001). Sistema Nacional e-México. <[de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/67638/CAP-07.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/67638/CAP-07.pdf)> (consultado 28 de agosto de 2020).
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). (2012). Agenda Digital.mx. <http://www.sct.gob.mx/uploads/media/AgendaDigital_mx.pdf> (consultado 25 de agosto de 2020).
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). (2019). Programa de Cobertura Social <<https://www.gob.mx/sct/acciones-y-programas/programa-de-cobertura-social>> (consultado 28 de agosto de 2020).
- Secretaría de Gobernación (2014). Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión de México. Diario Oficial de la Nación. <http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5352323&fecha=14/07/2014> (consultado el 13 de noviembre de 2017).
- Sen, A. (1999). *Development as Freedom*. New York: Alfred A. Knopf.
- Sunkel, G. (2006). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina: una exploración de indicadores (No. 125). United Nations Publications.
- Tandi, E., & Zozimus, R. (2019). ICTs and development in developing countries: A

- systematic review of reviews. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 85(1), e12060.
- Taylor, P. (2015). The Importance of Information and Communication Technologies (ICTs): An Integration of the Extant Literature on ICT Adoption in Small and Medium Enterprises. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 3(5). <<https://ssrn.com/abstract=2604205> (consultado 15 de julio de 2017)>.
- Tolón, A. (2008). El desarrollo en los espacios rurales. Perspectivas y buen gobierno local. *Observatorio Medioambiental*, 11, 25-34.
- Unwin, T. (2009). *ICT4D: Information and communication technology for development*. Cambridge University Press.
- Walsham, G. (2017). ICT4D research: reflections on history and future agenda. *Information Technology for Development*, 23(1), 18-41.
- Winocur, R. (2006). Internet en la vida cotidiana de los jóvenes. *Revista Mexicana de Sociología*, 68 (3), 551-580. <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032006000300005&lng=es&nrm=iso>. (consultado 10 de noviembre de 2017).
- World Bank, (2011). ICT in Agriculture, connecting smallholders to knowledge, networks and institutions. <<http://documents.worldbank.org/curated/en/455701468340165132/pdf/646050ESWOP11801ture0e0Sourcebook12.pdf>>. (consultado 5 de septiembre de 2017).
- Zheng, Y., Hatakka, M., Sahay, S., & Anderson, A. (2018). Conceptualizing development in information and communication technology for development (ICT4D). *Information Technology for Development*, 24:1, 1-14

