



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS SOCIALES Y TECNOLÓGICAS DE
LA AGROINDUSTRIA Y DE AGRICULTURA MUNDIAL

EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN EL EXTENSIONISMO AGRÍCOLA DE MÉXICO

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL

PRESENTA

PABLO ALEJANDRO GONZÁLEZ TENA



DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES



Chapingo, Estado de México, 19 de septiembre, 2014.

EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN
EL EXTENSIONISMO AGRÍCOLA DE MÉXICO

Tesis realizada por **Pablo Alejandro González Tena** bajo la dirección del Comité Asesor
indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado
de:


MAESTRO EN CIENCIAS EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL

DIRECTOR:




Dr. Roberto Rendón Medel

CO-DIRECTORA:



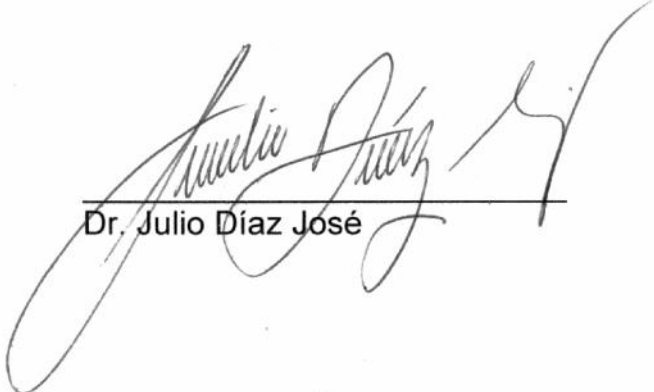
Dra. Dora Ma. Sangerman Jarquín

ASESOR:



Dr. Juan Guillermo Cruz Castillo

ASESOR:



Dr. Julio Díaz José

DEDICATORIA

A mi esposa por su apoyo y comprensión lo cual hizo posible este trabajo para la obtención de conocimiento.

A mis hijos por ser motivo de inspiración y por el apoyo que siempre me brindan, así como el acompañamiento en la búsqueda del estudio filosófico de la existencia.

A mi madre por el devoto apoyo para culminar mis estudios y por haber sabido sobreponerse a las dificultades de la vida siendo un ejemplo a seguir.

A mis hermanas, por el apoyo brindado para culminar mis estudios, un ejemplo de amor y comprensión en familia.

A mis compañeros de la maestría quienes con su amistad me han permitido conocer la sinceridad y el trabajo en equipo para salir adelante en las dificultades que se nos presentaron.

Deseo que recuerden las personas, nosotros somos quienes tomamos las decisiones, y delegar nuestras decisiones vitales para la sociedad en sistemas informáticos es una irresponsabilidad. No creo que el cambio del mundo venga de producir más riqueza, sino de administrar mejor la que ya tenemos. Cuando existe gran riqueza en un lugar es a costa de que haya una gran pobreza en otro. ¿Debería ser éste el objetivo del uso de las TIC? Personalmente preferiría una sociedad donde se pusiera todo el empeño en educar a las personas para no formar parte de aquellos que desequilibran las balanzas, de los que dañan a otros, a veces a propósito a veces inconscientemente, o de los que perjudican el medio ambiente en el que todos vivimos. Con gente así, cualquier sociedad por pequeña y con poco desarrollo tecnológico que tuviera, sería una sociedad inteligente.

AGRADECIMIENTO

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Conacyt, por el apoyo económico para poder realizar mis estudios de maestría.

Al Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM) por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios de maestría.

Al Dr. Roberto Rendón Medel, al aceptar ser el director de tesis, así mismo por brindarme la oportunidad de trabajar con él, y haber estado en el grupo de trabajo de Redes de Innovación a su cargo en la línea de investigación Ciencia Sociedad, Tecnología e Innovación en el Sector Rural.

A la Dra. Dora Ma. Sangerman Jarquin, por su disposición a revisar y aceptar la codirección de esta tesis.

Al Dr. Juan Guillermo Cruz Castillo por las atenciones y apoyo brindado durante la revisión de este trabajo.

Al Dr. Julio Díaz José, por la acertada asesoría, tiempo y disposición que me brindo en la realización de este trabajo.

Al Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), por facilitar el trabajo de colecta de información a partir de las actividades que realizan los asesores técnicos.

A todos los profesores y trabajadores administrativos de CIESTAAM por sus enseñanzas y disposición.

A mis compañeros de grupo en la maestría generación 2012-2014, siendo un honor haber compartido esta etapa de mi vida con ustedes.

DATOS BIOGRÁFICOS

Pablo Alejandro González Tena realizó sus estudios en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) egresando de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) obteniendo el título de Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica en 1994.

Trabajó en Alcatel Bell Telephone en la ciudad de Amberes, Bélgica, en el desarrollo del Software World Release TMX8, para centrales telefónicas de TELMEX en 2000. Los conocimientos generales adquiridos en su carrera profesional son en la implementación de proyectos, administración y operación de redes de cómputo y servidores de red, cableado estructurado, equipos de fuerza, así como enlaces satelitales. Además en la instalación, operación y administración de equipos de videoconferencia con conexión punto a punto y multipunto. Conocimiento ITIL de buenas prácticas para comunicaciones unificadas. Tiene experiencia en el análisis y solución de problemas software y hardware en telecomunicaciones y redes de cómputo. Atención a clientes en forma local y remota en diferentes sitios dentro y fuera del país. Desarrollando pruebas en señalización de protocolos SS7 en la Red de Servicios Integrados (ISDN). Tomó cursos en New York sobre correo de voz y datos del sistema Comverse y Mcias. Instalación de antenas satelitales en los consulados de Estados Unidos de Norteamérica en 2002.

En el desempeño profesional se desarrolló en el área de Soporte técnico de sistemas en Grupo Minera México en 2012. Anteriormente estuvo en consultoría de SAP y ORACLE en Infonavit. Soporte técnico de proyectos de videoconferencias, proyectos de audio y video en Grupo Copsa. Project Manager en el corporativo FEMSA Coca-Cola. Llevó la dirección técnica de sistemas en los laboratorios farmacéuticos de Buffington's de México. Tuvo a su cargo la dirección técnica de Microrregiones en Fomento Social Banamex. Jefe de Departamento de Informática en la Residencia Oficial de Los Pinos en atención de soporte técnico al despacho del presidente. Fue Subdirector de Informática en el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. Soporte técnico en centrales telefónicas en Bestel y Alcatel Indetel en 1989.

EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN EL EXTENSIONISMO AGRÍCOLA DE MÉXICO

Pablo Alejandro González Tena¹, Roberto Rendón Medel^{1§}, Dora Ma. Sangerman Jarquin², Julio Díaz José¹, Juan Guillermo Cruz Castillo¹

RESUMEN

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se ha convertido en un elemento clave para la difusión de información y la transferencia del conocimiento, que puede promover el desarrollo agrícola. El objetivo del presente trabajo fue analizar el nivel de uso de las TIC como herramienta para brindar asistencia técnica en agricultura. Para ello, se aplicó una encuesta a 149 asesores técnicos de los estados de Chiapas y Oaxaca que participaron en el programa de Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MasAgro). Los resultados indican que el índice de uso TIC es mayor ($P < 0.001$) en Chiapas (3.41) que en Oaxaca (1.96). Existen tres dimensiones de interacción para el uso de TIC, la primera una dimensión social de comunicación con familiares y amigos, donde las redes sociales a través del uso del dispositivo móvil y fijo, son las de mayor importancia; la segunda una dimensión laboral con productores, en la cual, el dispositivo móvil es usado principalmente para llamadas telefónicas; y la tercera dimensión laboral con técnicos, académicos y funcionarios públicos para lo cual se utiliza el correo electrónico. Se concluye que existe una amplia brecha tecnológica entre el asesor técnico y el uso de los dispositivos, lo que representa un reto para el diseño de estrategias en el uso de las TIC, así como una oportunidad para el diseño, uso de plataformas, aplicaciones y espacios que promuevan el desarrollo agrícola a partir de las facilidades que brindan las TIC.

Palabras clave: Desarrollo Agrícola, dispositivos móviles, Telefonía celular, Redes sociales, Competencias.

ABSTRACT

The use of the technologies of information and communication technology (ICT) has become a key element for the dissemination of information and the transfer of knowledge which can promote agricultural development. The objective of the present study was to analyze the level of use of ICT as a tool to provide technical assistance in agriculture. To do this end a survey was applied to 149 technical advisors in the States of Chiapas and Oaxaca, who participated in the program of sustainable modernization of traditional agriculture (MasAgro). The results indicate that the rate of ICT use is higher ($P < 0.001$) in Chiapas (3.41) than in Oaxaca (1.96). There are three dimensions of interaction for the use of ICT, the first dimension social of communication with family and friends where social networks through the use of the mobile devices and fixed, being of greater importance; the second a labor dimension with producers, in which, the mobile device is mainly used for telephone calls; and the third labor dimension with technicians, academics and public officials for which uses email. It is concluded that there is a wide technological gap between the technician and the use of the devices, which represents a challenge for the design of strategies in the use of ICT, as well as an opportunity for the design, use of platforms, applications and spaces that promote agricultural development from the facilities that provide ICT.

Key words: Agricultural development, mobile devices, cellular phone, social networks, competencies.

¹Posgrado en Estrategia Agroempresarial, Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y de Agricultura Mundial. Universidad Autónoma de Chapingo.

²inifap, Campo experimental Valle de México

[§]Autor para correspondencia:
pgonzalez@ciestaam.edu.mx.

CONTENIDO

RESUMEN	1
ABSTRACT	1
LISTA DE CUADROS	4
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA ABREVIATURAS	6
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	7
1.1. Planteamiento del problema	7
1.3. Preguntas de investigación	11
1.4. Objetivos de investigación	11
1.5. Hipótesis.....	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	13
2.1. Definición de Tecnologías de Información y Comunicación	13
2.2. El papel de las Tecnologías de Información y Comunicación en las innovaciones tecnológicas	15
2.3. El conocimiento y las Tecnologías de la Información y Comunicación. .	19
2.4. Los Servicios de extensión y las Tecnologías de Información y Comunicación.....	22
2.5. La Brecha Digital.	27
CAPÍTULO III. MARCO REFERENCIAL.....	30
3.1. Aplicaciones de las Tecnologías de Información y Comunicación en la extensión rural.....	30
3.2. Aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación en Bangladesh a través del acceso a un teléfono móvil.....	32
3.3. Aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación en la India a través de los quioscos de información pública.	33

3.4. Aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación en la región de África para el uso del teléfono móvil.....	35
3.5. Aplicaciones de las Tecnologías de Información y Comunicación en México en los centros comunitarios digitales.	36
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA	40
4.1. Diseño metodológico	40
4.2. Población y muestra	40
4.3. Instrumentos para la recolección de información	41
4.4. Métodos y análisis de investigación	42
4.4.1 Índice de Uso para las Tecnologías de la Información y Comunicación (IUTIC).....	42
4.4.2 Descripción de análisis por Componentes Principales (CP)	44
4.5. Área de estudio	46
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
5.1. Características de los asesores técnicos y el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación.	49
5.2. Análisis de uso de la Telefonía Móvil.	51
5.3. Análisis de uso del equipo de cómputo.	53
5.4. Análisis de uso del Internet.	56
5.5. Análisis de Comunicación de los PSP.....	57
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES	60
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES DE ESTUDIO EN MEXICO	62
CAPÍTULO VIII. LITERATURA CONSULTADA	66
ANEXO1. FORMATO DEL INSTRUMENTO DE INFORMACIÓN	74

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Definición de Tecnologías de Información y Comunicación por diferentes organizaciones y autores.	14
Cuadro 2. Indicadores sobre la sociedad de la información en México - 2011 a 2013.....	18
Cuadro 3. Asignación del valor de uso de Tecnologías de Información y Comunicación dependiendo de la frecuencia de uso.....	43
Cuadro 4. Asignación del valor ponderador para las variables Tecnologías de Información y Comunicación.....	44
Cuadro 5. Características del estado de Chiapas y principales sectores de actividad económica.	47
Cuadro 6. Características del estado de Oaxaca y principales sectores de actividad económica.	48
Cuadro 7. Características de los asesores técnicos en Oaxaca y Chiapas.	50
Cuadro 8. Tecnologías de Información y Comunicación utilizadas por los asesores técnicos de la base de datos.	50
Cuadro 9. Matriz de componentes y valores propios de las variables relacionadas con el uso de telefonía móvil.....	52
Cuadro 10. Matriz de componentes y valores propios de las variables relacionadas con el uso de equipó de cómputo.	55
Cuadro 11. Matriz de componentes para variables de uso de Internet.....	57
Cuadro 12. Matriz de componentes para las variables de comunicación utilizando el dispositivo celular o el equipo de cómputo.....	59

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de las Tecnologías de Información y Comunicación a nivel mundial 2001-2014.	8
Figura 2. Relación costo-beneficio de las Tecnologías de la Información y Comunicación.	11
Figura 3. Desarrollo tecnológico para la mejora en la calidad de vida a través del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación.	24

LISTA ABREVIATURAS

CCD	Centros Comunitarios Digitales
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura
IFT	Instituto Federal de Telecomunicaciones
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
ITU	Unión Internacional de Telecomunicaciones
IUTIC	Índice de Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación
MASAGRO	Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
PIB	Producto Interno Bruto
PSP	Prestadores de Servicios Profesionales
SAGARPA	Secretaria de Agricultura
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
TCMA	Tasa de Crecimiento Media Anual
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación
UPR	Unidad de Producción Rural

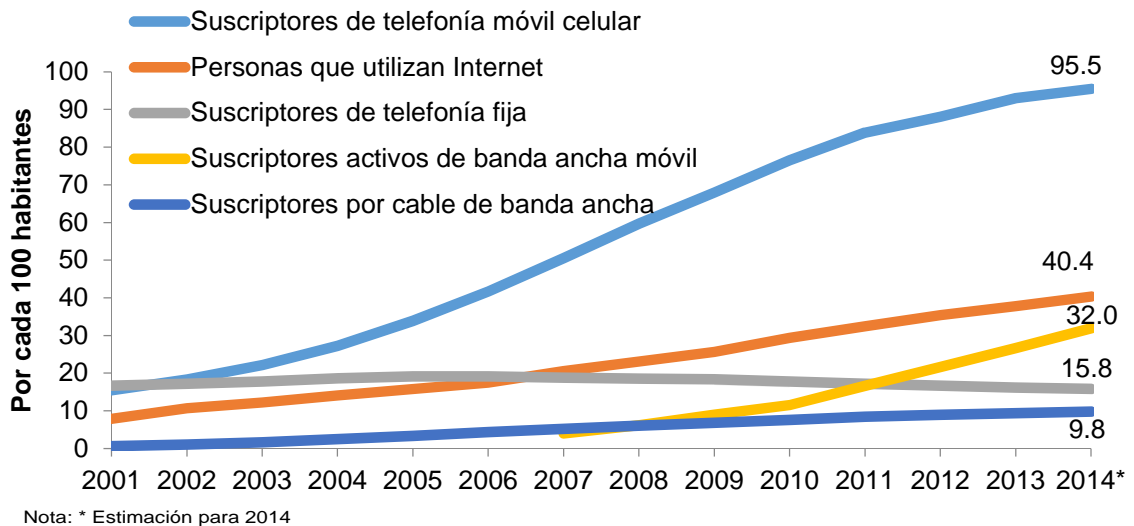
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

En el 2012 el Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario de México contribuyó con el 3.4% del PIB nacional, con una tasa media anual de crecimiento de 1.6%, mientras que la economía en su conjunto lo hizo a una tasa del 2.5%. Dentro del PIB agropecuario, la agricultura contribuyó con el 55%, la ganadería con 36% y la silvicultura y pesca con 9% (INEGI, 2012). En términos del PIB, el sector agropecuario sigue la tendencia internacional de aporte marginal al desarrollo económico, y se resalta su importancia en términos de aporte al empleo rural, manejo y conservación de recursos primarios, y como un eslabón de creación de valor vinculado a sectores como la industria, el transporte y el comercio.

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.

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 (Figura 1).



Fuente: ITU World Telecommunication /ICT Indicators database

Figura 1. Evolución de las Tecnologías de Información y Comunicación a nivel mundial 2001-2014.

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.

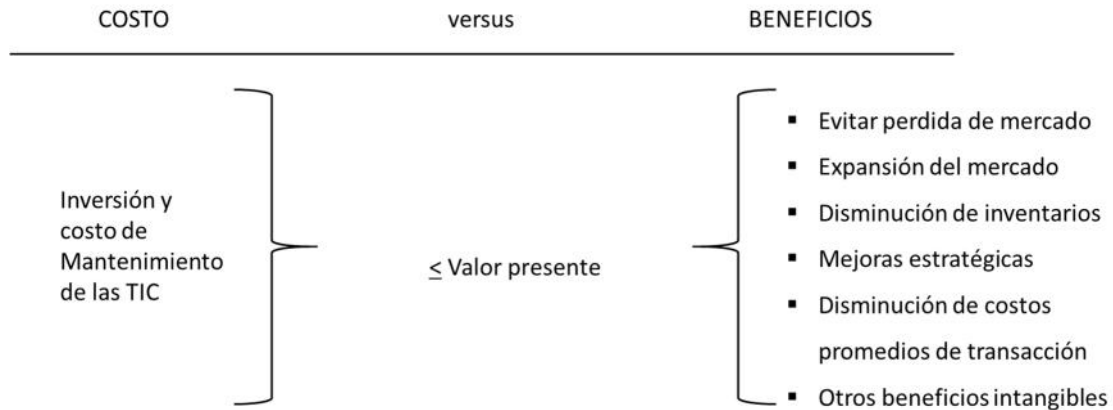
En ambos casos, el celular como herramienta económica o bajo una perspectiva social, el factor común es el acceso a conocimiento e información para la toma de decisiones. La importancia de las TIC, incluida la telefonía celular, su función es la de mejorar el acceso a información técnica, social, de mercado, financiera, entre otras.

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), es necesario también realizar una valoración del costo-beneficio del uso de las TIC para su implementación (Figura 2). 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 asistencia técnica en México se basa en la atención presencial de productores a través de los prestadores de servicios profesionales pagados con recursos públicos y privados. Esta atención se orienta al soporte técnico para mejorar la eficiencia, la productividad y la competitividad. El problema central de esta estrategia, por un lado, es la cobertura en número de productores que un asesor puede lograr haciendo uso de una estrategia presencial; por otro, los conocimientos que domina un solo asesor ante situaciones complejas como son el incremento en productividad y competitividad.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Relación costo-beneficio de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

1.3. Preguntas de investigación

- ¿Cuál es el dominio de uso de TIC por parte de los asesores técnicos en los estados de Chiapas y Oaxaca?
- ¿Cuál es la situación actual en el uso de las TIC con respecto al teléfono móvil y la computadora por parte de los asesores técnicos?
- ¿Cuáles son las tendencias en el uso de las TIC por parte de los asesores técnicos para actividades de extensión agrícola y relaciones sociales?

1.4. Objetivos de investigación

- Identificar el dominio en el uso de las TIC por parte de los asesores técnicos en los estados de Chiapas y Oaxaca como estrategia para facilitar el acceso a la información en las actividades de extensión agrícola.
- Analizar la situación actual del uso de las TIC en los dispositivos móviles y equipos de cómputo por parte de los asesores técnicos.

- Discutir sobre las tendencias en el uso de las TIC en actividades de trabajo y en las redes sociales, a través de la comparación individuo-dispositivo que permita determinar el nivel de uso.

1.5. Hipótesis

- El nivel de dominio de las TIC está asociado con el desarrollo de capacidades en los asesores técnicos, para extraer el valor de uso de esta tecnología para el incremento la productividad y competitividad en las actividades que desarrollan.
- El uso de las TIC depende de la disponibilidad del servicio para el teléfono móvil y de la computadora, así como de las competencias del individuo y de las características particulares de cada dispositivo.
- Las tendencias en el uso de las TIC en actividades de trabajo y en las redes sociales dependen de factores inherentes al asesor técnico y a los medios determinados en parte por la edad, escolaridad y región geográfica así como por la brecha digital que existe en sus respectivos estados.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Definición de Tecnologías de Información y Comunicación

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 diseminación 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 (cuadro 1).

El estudio de las tecnologías de la información y comunicación, puede definirse como una disciplina académica orientada a analizar necesidades de información, así como los mecanismos socio - tecnológicos para satisfacerlas, mejorando así la eficiencia de los procesos productivos.

Cuadro 1. Definición de Tecnologías de Información y Comunicación por diferentes organizaciones y autores.

Organización	Definición TIC
Association for Computing Machinery (ACM)	Contienen aspectos de las Tecnologías de la Computación y de la Información, se enfocan a los aspectos relacionados de los usuarios. En lo referente a recursos humanos, los académicos deben preparar a estudiantes para ver las necesidades de las tecnologías computacionales, en negocio, gobierno, instituciones.
Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información (AMITI)	Conjuga los elementos para procesar, transportar y/o almacenar información que permita hacer eficientes los procesos productivos en las organizaciones y un mejor nivel de vida para las personas.
Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)	Son tecnologías que tienen la función de facilitar el flujo de información y la comunicación por medios electrónicos a través de transmisión, diseño y todo lo que utiliza procesos electrónicos para controlar los procesos físicos.
Katz y Hilbert (2003)	Son sistemas tecnológicos mediante los que se recibe, manipula y procesa información, facilitando la comunicación entre dos o más interlocutores. Por lo tanto, pueden funcionar como sistemas aislados o en conexión con otras mediante una red, a través de una comunicación interactiva.
Unión Europea (EUROSTAT 2005)	Es la combinación de manufacturas y servicios industriales que capturan, transmiten y permiten visualizar datos e información electrónicamente.
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI 2012)	Es la convergencia tecnológica de la computación, la microelectrónica y las telecomunicaciones para producir información en grandes volúmenes, para consultarla y transmitirla a distancias. Englobando las tecnologías que conforman la sociedad de la información.
Cabero, (1998)	Son aquellas que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero no sólo de forma aislada, sino de manera interactiva e interconexión.

Fuente: Elaboración propia con base en referencias citadas.

2.2. El papel de las Tecnologías de Información y Comunicación en las innovaciones tecnológicas

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se emplean para innovar procesos, productos y servicios que nos hagan la vida más sencilla y más productiva, brindando canales de comunicación para difundir y acceder a toda la información necesaria.

Las TIC son medios, herramientas y materiales de estudio que facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades y las distintas formas de aprender; son dinámicas y se emplean en todos los sectores, siendo fundamentales en las labores de investigación e innovación a través de facilitar el acceso a la información.

De acuerdo con Car et al. (2012) algunas de las ventajas de su utilización en los agronegocios son:

- a) Comprobar y hacer seguimiento de la previsión meteorológica.
- b) Informarse del suministro de semillas, fertilizantes y diferente tipo de insumos.
- c) Obtener información sobre el análisis y previsiones generales de cada sector.
- d) Estar informado del servicio logístico, de transporte y almacenamiento disponibles en el mercado.
- e) Obtener catálogos actualizados de maquinaria agrícola, equipo y refacciones.

- f) Intercambiar opiniones y experiencias con agricultores, así como, otros expertos ubicados en distintas regiones.
- g) Facilitar la gestión financiera obteniendo información sobre préstamos.
- h) Hacer frente a las barreras burocráticas, estar al día de la legislación y obtener los más recientes documentos y certificados a través del internet.

Todos estos beneficios pueden ser aprovechados como ventajas competitivas por cada uno de los asesores técnicos involucrados en extensionismo agrícola, por lo que los asesores técnicos deben contar con la herramienta necesaria, como el celular para el desempeño y actualización de información técnica en el apoyo al productor.

El uso de las TIC para la transmisión masiva de información, se ha incrementado en los últimos años. Según indica la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU por sus siglas en inglés), a finales de 2013 había 6,800 millones de suscripciones a telefonía móvil, casi tantos como habitantes en el mundo; así mismo, 2,700 millones de personas utilizaron internet. Para el caso de México, el INEGI (2013) indica un ritmo intenso de crecimiento tanto en el uso como en la disponibilidad de TIC (cuadro 2), pues el acceso a internet en los hogares pasó de 6.2% en 2001 a 30% en 2011, lo que representa una TCMA de 3.7%. Lo anterior implica que el uso de las TIC se ha convertido en un elemento fundamental para la dispersión de información hacia la población.

Las TIC se desarrollan a partir de los avances científicos producidos en los ámbitos de la informática y las telecomunicaciones. Siendo un elemento representativo de las TIC los dispositivos móviles.

El Instituto Federal de Telecomunicaciones (2014) señala que en México, la base de usuarios de telefonía móvil es de 103.6 millones, con un índice de penetración de 87 por cada 100 habitantes.

El incremento en las actividades realizadas por Internet estará en función del conocimiento que se tenga de esta herramienta, del uso de dispositivos y en general de las competencias que se tengan sobre el uso de las TIC. El conocimiento, como factor de crecimiento, encuentra en las TIC un mecanismo de acceso y difusión.

Cuadro 2. Indicadores sobre la sociedad de la información en México - 2011 a 2013.

Indicador	Valores porcentuales			Variación porcentual (diferencia en puntos)	
	2011	2012	2013	2012	2013
Hogares con computadora (como proporción del total de hogares)	30.0	32.2	35.8	2.2	3.6
Hogares con conexión a Internet (como proporción del total de hogares)	23.3	26.0	30.7	2.7	4.8
Hogares con televisión (como proporción del total de hogares)	94.7	94.9	94.9	0.2	0.0
Hogares con televisión de paga (como proporción del total de hogares)	30.4	32.2	36.7	1.8	4.5
Hogares con servicio telefónico (como proporción del total de hogares)	82.2	83.6	85.5	1.4	1.9
Usuarios de computadora (como proporción de la población de seis años o más de edad)	41.9	43.4	46.7	1.5	3.3
Usuarios de Internet (como proporción de la población de seis años o más de edad)	37.2	39.8	43.5	2.6	3.7
Usuarios de computadora que la usan como herramienta de apoyo escolar (como proporción del total de usuarios de computadora)	52.3	51.8	49.7	-0.5	-2.1
Usuarios de Internet que han realizado transacciones vía Internet (como proporción del total de usuarios de Internet)	5.1	5.4	5.8	0.3	0.4
Usuarios de Internet que la acceden desde fuera del hogar (como proporción del total de usuarios de Internet)	50.8	48.0	44.1	-2.8	-3.9
Crecimiento anual de la fuerza laboral del sector de tecnologías de la información y comunicación	-0.3	<u>ND</u>	<u>ND</u>	<u>ND</u>	<u>ND</u>

Fuente: INEGI. Módulo sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares. Indicadores de la Encuesta Industrial Mensual por División y Clase de Actividad Económica, Banco de Información Económica

2.3. El conocimiento y las Tecnologías de la Información y Comunicación.

En los últimos años se han realizado estudios (Ceccobelli et al., 2012; Khuong Vu, 2013) donde se aborda el uso de las TIC como elementos para incrementar la competitividad y el crecimiento económico de compañías, organizaciones e incluso países. Welfens (2008) menciona que el crecimiento en la productividad en Europa está fuertemente relacionado con la industria manufacturera de las TIC por un lado, y por otro a los sectores usuarios de éstas. Sin embargo, Avgerou (2003) argumenta que esta visión puede ser errónea, pues las economías más desarrolladas tienen mayor tecnología y están mejor preparadas para aprovechar sus ventajas competitivas mediante el uso de las TIC. Una coincidencia entre estos autores es que las TIC juegan un papel importante en la difusión y el uso del conocimiento, lo que ha dado lugar al surgimiento de la llamada “economía del conocimiento”.

La economía del conocimiento se define como la producción de bienes y servicios basados en el uso intensivo de conocimiento que contribuye a un paso acelerado del avance técnico y científico (Powell y Snellman, 2004). Autores como Godin (2006) atribuyen a organismos internacionales (como la OCDE), el crecimiento en el uso de este término, aunque es indudable que los agentes económicos ven al conocimiento como un factor crucial para el desarrollo. Dentro de las diferentes causas y ejes que definen la economía del conocimiento se menciona la importancia de las TIC como un sector que juega un rol importante, y que contribuye al incremento en el progreso tecnológico y la productividad (Seki, 2008).

La importancia del conocimiento ha despertado el interés teórico por conocer las implicaciones que tienen las TIC sobre éste. Nonaka y Takeuchi (1996) mencionan dos tipos de conocimiento: el tácito y el explícito, de acuerdo con Chilton y Bloodgood (2007), el primero se refiere al conocimiento creado a través de la experiencia personal y por lo tanto difícil de transmitir, mientras que el segundo es aquel que se obtiene a través de diferentes medios y por tanto es completamente transferible. Las TIC se han orientado principalmente a la transmisión del conocimiento explícito, sin que implique que el tácito no pueda verse favorecido con el uso de estas tecnologías.

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 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 (Davidavi ien y Raudeli nien , 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, Johnson, Lorenz, & Lundvall, 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.

Las organizaciones han realizado hasta lo imposible por minimizar costos, captar nuevos mercados y resolver todas las situaciones dinámicas a las cuales se ven enfrentadas en el día a día. Para ese accionar cuentan con una serie de recursos, los cuales apoyan las oportunidades potenciales orientadas a resolver cada una de las situaciones pasadas, presentes y futuras. Desde la mitad de la década de 1990, donde la nueva economía de negocios basados en conocimiento, según Bellinger (2004) presenta una situación crítica generada por la globalización, los nuevos perfiles de clientes y de sus nuevas necesidades, la competencia directa incrementada con nuevas empresas u organizaciones que acceden a los mercados objetivos, y donde los ciclos de nuevos productos y necesidades se acortan cada vez más, señalando la necesidad de enfrentar aquella dinámica desde un nuevo enfoque.

Sobre esta situación, Nikkilä (2010) reflexiona en un escenario en que las organizaciones cuentan con niveles potencialmente similares con respecto a los recursos físicos necesarios para enfrentarse con la competencia, cuestionando ¿Cuál será el recurso que diferenciará al vencedor del vencido y que ayuda a que esta situación sea sostenible y sustentable en el largo plazo? Su respuesta señala que el factor diferenciador clave será la economía del conocimiento.

Mejor acceso a la información tanto de mercados, clima y enfermedades; acceso a servicios de extensión como buenas prácticas agrícolas; mejores vínculos de

mercado y redes de distribución pueden ser beneficios de las aplicaciones de la telefonía móvil para la agricultura y el desarrollo rural, así como el acceso al financiamiento a través de crédito, seguro y métodos eficientes de pago (Qiang, 2009). Los sistemas en los cuales se han desarrollado iniciativas basadas en TIC, se han enfocado a alguna de estas potencialidades, no encontrándose iniciativas que contemplen más de dos de estos beneficios. Lo anterior da cuenta de que las TIC todavía no expresan todo su potencial, más aún en los sistemas de extensión rural.

2.4. Los Servicios de extensión y las Tecnologías de Información y Comunicación.

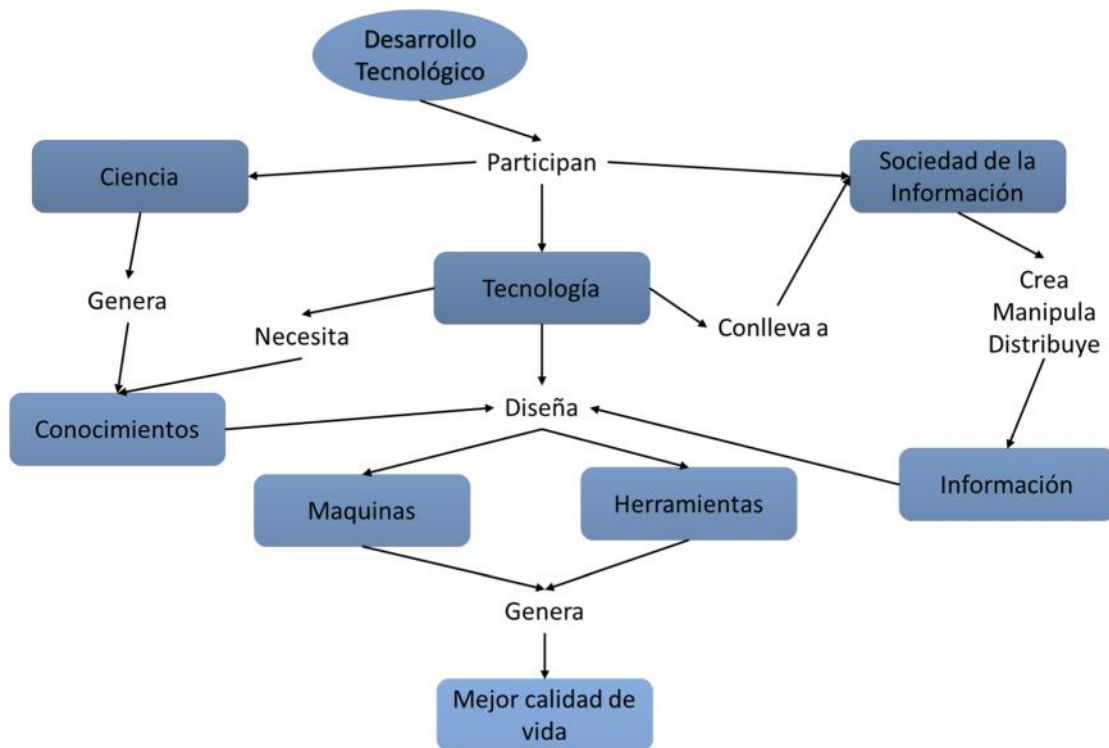
De acuerdo con Anastasios et al. (2010) los servicios de extensión enfrentan nuevos retos y oportunidades. Las TIC pueden alterar o remplazar el uso del sistema tradicional de información y la forma en que operan los servicios de extensión y por tanto los extensionistas. Las TIC pueden proveer herramientas interactivas a bajo costo para soportar o complementar el servicio de asesoría y los programas de información. Según Garforth et al (2011) las herramientas de las TIC, pueden aportar beneficios adicionales en forma de confianza, aprendizaje y motivación para sus usuarios.

Anastasios et al (2010) mencionan además que las TIC pueden complementar, más que remplazar, a los servicios tradicionales de extensión. Los agricultores no se encuentran del todo preparados para enfrentar cambios radicales en la forma en como acceden a la información. Así, los servicios de extensión tienen un doble reto: el primero es desarrollar capacidades técnicas y cognitivas

relacionadas con el uso de TIC en los extensionistas, el segundo es que los extensionistas trasladen esas capacidades a los agricultores.

A pesar de los beneficios que representan las TIC, existen retos importantes que deben ser superados para extraer el valor y beneficios que éstas pueden brindar. En el estudio de Akpabio et al (2007), se menciona la existencia de una infraestructura deficiente para el acceso de comunicación, altos costos de conectividad y acceso a internet, así como problemas de abastecimiento de energía eléctrica en áreas lejanas. Estas restricciones limitan la expansión tanto de las TIC en su uso, como en la expresión de su potencial.

A pesar de sus limitantes, la OCDE (2011) señala que el incremento en el uso de tecnología móvil en las comunidades rurales es un indicador de la demanda que se tiene para el acceso de la información. La infraestructura de TIC, así como las aplicaciones y las bondades para la facilidad en el uso y acceso a un mayor número de usuarios, seguirán en evolución durante los próximos años. Esta continuidad en la expansión de las TIC requiere establecer las bases para el desarrollo de programas y proyectos que permitan hacer un mejor uso de las TIC como medios para la dispersión del conocimiento, tecnología e innovación en la agricultura (Figura 3).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Desarrollo tecnológico para la mejora en la calidad de vida a través del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación.

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.

Las TIC están trayendo cambios significativos dentro y entre las organizaciones, acelerando las tasas de innovación a través de relaciones entre los diferentes actores, en este caso los asesores técnicos y los productores. Estas relaciones,

dan lugar a que los espacios innovadores se tornen virtuales. En este sentido, surgen los diferentes tipos de redes como son la de innovación, la red de conocimiento, las comunidades de aprendizaje, i.e., e-learning, e-knowledge, e-government y el ambiente virtual (Meera et al., 2004). Sin embargo, es de resaltar que sus beneficios no son automáticos, sino que es necesario realizar inversiones en el capital humano, a nivel organizacional y de aprendizaje social (Alam, 2011). Las TIC han desarrollado ya una oferta instrumental, pero esta oferta no ha logrado un mayor uso por el escaso nivel de competencias en el usuario.

El avance en las TIC no solo constituye un instrumento de trabajo de investigación o de comunicación, su papel en la sociedad ha sido transformado profundamente en la visión de lo cotidiano. Así, hoy en día es posible llamarnos una “sociedad digital”, por nuestra base en las comunicaciones (Tengtrakul y Peha 2011). Con el uso de las TIC, existe la posibilidad del intercambio de cooperación y el establecimiento de diferentes asociaciones.

La lógica de la sociedad en red es ahora una realidad, por lo cual se torna relevante tomar acciones para mejorar el acceso a las redes, con el objetivo de combatir la exclusión social y la brecha digital (Raju, 2004). Valentine y Holloway (2001) señalan que este proceso de inclusión necesita el apoyo para que se desarrolle, desde la conformación de contextos de aprendizaje con calidad, hasta la formación personal para su uso.

Los estudios para valorizar la importancia de las TIC en el proceso de innovación, son recientes. Steinfield (2003) señala que las TIC tienen mayor impacto cuando obedecen a una necesidad de las firmas de ser competitivas y cuando están

soportadas en la estrategia de crecimiento de las compañías, lo que hace relevante contar de preferencia con una estrategia de red. Steinfield (2003) además señala que se ha dado poca atención a la necesidad de proveer la adecuada infraestructura para la información, de tales formas que las redes de inter-firmas puedan florecer.

Según Wilson (2005) el uso de TIC en la innovación puede tener varios enfoques.

- Las TIC en la cadena de suministros.- Las TIC permiten nuevas formas de relaciones colaborativas dentro de la industria y de las cadenas de abastecimiento, con proveedores, con distribuidores, consumidores finales entre otras. La habilidad de transmitir los datos al mismo tiempo que el transporte de los bienes físicos, es la esencia de un eficiente control de ubicación. Es probablemente el mayor nivel de eficiencia en este contexto la corporación virtual.
- TIC en los modelos de negocios.- Las TIC posibilitan la innovación en los modelos de negocios, al permitir su ocurrencia tanto en el mundo físico como en el virtual (e-Business) generando ventajas competitivas y potenciales lucros. Sin embargo se precisa que no son las TIC las que generan estos beneficios, sino su uso estratégico.

Sea en la cadena de suministro o en los modelos de negocio, la combinación de una estructura organizacional en red con las TIC, se puede crear un poderoso instrumento para generar la innovación, el cual facilitaría tanto el conocimiento implícito como el explícito. Ambos instrumentos pueden ser combinados para

proveer los fundamentos de un enfoque balanceado de la innovación.
(Gassmann y Enkel 2004)

2.5. La Brecha Digital.

El concepto de la brecha digital es referido a la diferencia socioeconómica entre aquellas comunidades que tienen acceso a los beneficios de la Sociedad de la Información y aquellas que no, aunque tales desigualdades también se refieren al uso de las TIC, como son la computadora, la telefonía móvil, la banda ancha entre otros. Siendo esto la separación que existe entre las personas, comunidades, estados y países que utilizan las TIC como parte de su vida diaria y aquellas que no tienen acceso a las mismas, además que aunque las tengan no cuentan con las competencias para utilizarlas y obtener su beneficios de uso (Santoyo y Martínez, 2003).

Un parámetro de medición de la brecha digital se vincula con el acceso a Internet, para la comprensión de este concepto se concibe a Internet en tres dimensiones, la primera corresponde con el comercio electrónico (e-commerce), la cual crea las condiciones del mercado universal virtual, entre consumidores y empresas o entre empresas. La segunda corresponde a la llamada sociedad de la información, donde la red crea las condiciones de una biblioteca virtual universal. La tercera dimensión se concibe como el llamado acceso al gobierno electrónico (e-government), la cual ofrece trámites y servicios a su ciudadanía a través del Internet (Ontiveros et al., 2009).

De este planteamiento surge en los países la inquietud de facilitar el acceso a internet y de medir así la llamada la brecha digital en términos de la relación del

porcentaje de la población total con acceso a internet. Esta estrategia se basa en el acceso a internet en hogares en las naciones industrializadas y a la creación de centros de acceso público a internet para los países en vías de desarrollo.

Sin embargo, esto no significa lo mismo entre el tener o no acceso a internet para la población en los diferentes países del mundo, debido a su diversidad cultural, económica y a lo que les ofrece internet los cuales puedan concebirlo como información o conocimiento aplicable y relevante.

En internet la mayor parte de la información disponible se presenta en idioma inglés, debido a que proviene en su mayoría de sitios de Estados Unidos. En estos sitios se ofrece información relevante al contexto socioeconómico y cultural de Estados Unidos e incluso se ofrecen diversos servicios en línea a la ciudadanía de ese país. Por ello se considera que los sectores que no tienen acceso a internet en Estados Unidos, están en desventaja frente al resto de su población que sí tiene. Las condiciones de los Estados Unidos no son las mismas que privan en otros países del mundo. Para el caso de un país en vías de desarrollo como el nuestro es necesario considerar las características propias de su sociedad, en términos de su infraestructura, contenidos disponibles en lengua oficial y relevante a su contexto, además de aspectos sociales, culturales y prioridades de desarrollo económico.

En general en países en vías de desarrollo se presenta disparidad en la distribución de la infraestructura como la disposición de acceso a energía eléctrica y telecomunicaciones, requisitos fundamentales para operar los sistemas informáticos (Nagel A y Martínez V, 2005). De igual manera, la estructura de estas sociedades no es homogénea, pues coexiste una sociedad

moderna y una tradicional en una brecha de generación. En estos casos los requerimientos y dinámicas de uso de información tienden a ser similares a los de países industrializados. Sin embargo, para el resto de la sociedad deben tomarse en cuenta sus propias particularidades de las culturas locales que inciden en la dinámica social del uso del conocimiento, como es el valor que se le da o no a la información formal en la toma de decisiones, y el nivel de estudios e ingreso que determinan la capacidad de hacer aplicable un conocimiento (Steinmueller, 2002).

En trabajos para la brecha digital en nuestro país por parte del gobierno federal, el cual está emprendiendo un plan nacional por reducirla. Estos esfuerzos implican gastos de recursos públicos, los cuales regularmente son escasos y por consiguiente conllevan un costo de oportunidad alto al competir con la atención de otras necesidades sociales y económicas de la población. En el programa de gobierno se busca analizar qué elementos se requieren para que estas inversiones en nuestro país generen beneficios significativos en la calidad de vida de su población y no sirvan sólo para modificar un indicador nacional.

CAPÍTULO III. MARCO REFERENCIAL

En este apartado se exploran algunas aplicaciones de las TIC en la extensión agrícola, en países como Bangladesh, India y regiones como África; esto con el propósito de identificar la forma en como han operado estas iniciativas y las lecciones aprendidas en cada uno de ellos, para llegar a un estudio realizado en México.

3.1. Aplicaciones de las Tecnologías de Información y Comunicación en la extensión rural

Entre los fenómenos externos que han impactado a la agroindustria, está la adopción y difusión del nuevo paradigma tecnológico (informática, biotecnología y nuevos materiales), que plantea la reducción de las ventajas comparativas derivadas de la dotación de recursos naturales y de mano de obra barata. El Internet es mucho más que solo una manera sencilla y eficaz en la forma de intercambiar correo electrónico y documentos. El Internet surge como una columna vertebral dorsal no solo del comercio, sino también del desarrollo. Un elemento esencial de la competitividad en las formas de producción es el de su capacidad de innovación, lo que permite que las oportunidades generadas por los desarrollos científicos y tecnológicos se traduzcan en ventajas y beneficios para aquellos que logran adaptarse a los cambios (Harkin, 2007). El sector agroindustrial no es la excepción y al igual que otros sectores económicos no

sólo se han adoptado sino que han logrado que el desarrollo tecnológico y de comunicaciones se especialice en sus necesidades particulares surgiendo de estos sitios Web especializados, la comercialización vía Internet, la creación de software especializado para las necesidades agrícolas e industriales, etc.

Sin embargo, a pesar de que podríamos pensar que la utilización de estas tecnologías se daría de manera natural, (Ward y Holtham 2000) plantean, “la gestión de las tecnologías emergentes exige un conjunto diferente de habilidades, entornos y estrategias de las que son necesarias para manejar las tecnologías existentes”.

Los principales impulsores de la utilización de las TIC en la agricultura, especialmente para los asesores técnicos se mencionan a continuación:

- a) La conectividad generalizada y bajo costo.
- b) Herramientas adaptables y más baratas.
- c) Los avances en el almacenamiento e intercambio de información y datos.
- d) Modelos de negocio innovadores y alianzas.
- e) Democratización de la información, incluyendo el movimiento de acceso abierto y los medios sociales.

En la actualidad los teléfonos móviles están en la vanguardia tecnológica con respecto de las TIC en la agricultura. En los países en desarrollo existen dos suscripciones móviles por cada tres personas. Argentina y Perú en Latinoamérica tienen este índice actualmente. La mayoría de países cuentan ahora con más del 90 % de su población atendida por una señal de teléfono celular, incluyendo la cobertura en las zonas rurales.

La COFETEL indicó que a finales del año 2012, el 70% de la población en México contaría con al menos una línea de telefonía móvil. Los productores inscritos en el programa de gobierno de PROCAMPO cuentan con un teléfono celular equivalente al 57% del padrón. De acuerdo con el estudio, la penetración de smartphones en 2013 es de 39%, incrementando 17 puntos con respecto al año anterior (22% en 2012), mientras que la posesión de teléfonos celulares -no smartphones- pasó de 87% a 78%, lo cual indica una migración de dispositivos básicos a otros más avanzados. Además, la posesión de tabletas pasó de 6% en 2012 a 24% en 2013.

3.2. Aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación en Bangladesh a través del acceso a un teléfono móvil.

El caso de estudio en Bangladesh evalúa el impacto que tiene el acceso a un teléfono móvil en las oportunidades de acceso al mercado de los hogares rurales. Los resultados empíricos sugieren que el acceso a un teléfono tiene un impacto positivo significativo en la participación de mercado. La diferencia en la participación de mercado entre los usuarios de teléfonos y no usuarios es de alrededor de 14%. Sin embargo, una vez que un hogar participa en el mercado, el uso de un teléfono no tiene ningún impacto en la participación de mercado específico. Mientras que la pobreza de información es cada vez más reconocida como una de las principales causas del subdesarrollo en la literatura, la teoría está respaldada por poca evidencia empírica sobre la magnitud del problema. Donde el comportamiento en el mercado de la participación de los hogares observados apoya la opinión de que la participación en el mercado del hogar rural

específico su participación no es factor específico. Una de las razones por las que los hogares no pueden participar en el mercado son los costos elevados de las operaciones en la búsqueda de información. La ganancia del factor comercial se ve compensado por los costos de búsqueda de información el cual es alto. Sin embargo, con los cambios tecnológicos que se han producido en el área de las telecomunicaciones rurales en poco tiempo, pueden haber cambiado los costos de búsqueda de información de los mercados en los mercados donde participa. Para reproducir el modelo bengalí en otros países, es necesario identificar los cambios en la economía de los hogares rurales y los costos que implican la búsqueda de información para participar en los mercados. Previamente, habrá que realizar un análisis de la cobertura en los mercados. El estudio indicó que después de estar en el mercado no tiene mayor influencia el uso de telefonía móvil. Asimismo, habrá que analizar una vez que se tiene acceso a los mercados, la importancia de continuar recibiendo los precios de los productos comercializados a través del uso de la telefonía móvil.

3.3. Aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación en la India a través de los quioscos de información pública.

Un caso de estudio realizado por el Instituto Nacional de Desarrollo Rural, en la India, en el uso de TI para ofrecer información a través de la creación de Quioscos de Información Pública. Se concluye que los vínculos de organización y capacidades de redes han de ser confirmados por la unidad digital para proporcionar oportunidades en las comunidades rurales para usar los recursos locales para su propio desarrollo. Esto se realizó a través de tres proyectos de

TIC en la India en 2011. Los proyectos tienen orígenes y propósitos muy diferentes, pero todos tienen que ver con la mejora de la entrega de información a los agricultores y otros habitantes rurales. Un proyecto es parte de una exploración de la gobernanza electrónica. Un segundo proyecto se enfoca en los intentos de ampliar los servicios a los productores. El tercer proyecto es de insumos agrícolas para proporcionar información a los agricultores. El estudio describe la organización de cada proyecto, se analizan los tipos de agricultores involucrados y evaluar su utilización de los servicios, y analiza los antecedentes y el desempeño de los funcionarios que gestionan los proyectos. Los proyectos estudiados tuvieron variación con respecto al tipo de servicios prestados, pero que incluían información de marketing, servicios de extensión, la información sobre los programas de desarrollo rural, y otra información de fuentes gubernamentales y privadas.

Los proyectos de TIC ofrecieron capacitación externa y en el puesto de trabajo para el personal, aunque hubo variaciones con respecto a la orientación suficiente a las TIC para la extensión agrícola. El uso de un estudio de caso de la India, el trabajo analiza empíricamente el papel de la entrega de información a través de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la mejora de las capacidades de toma de decisiones de los agricultores indios. Los usuarios muestran significativamente mejores aptitudes de toma de decisiones, en comparación con los no usuarios, sobre diversas prácticas agrícolas en toda la cadena de suministro agrícola. Además, socio-demográfica de fondo de los usuarios, tales como los niveles de educación, la categoría social al que pertenecen, el tamaño del nivel de ingresos, y la tenencia de tierras también

desempeñan un papel importante en las aptitudes de toma de decisiones. El impacto es particularmente prominente en la planificación de la producción y las decisiones relacionadas con postcosecha y comercialización. Se discuten las implicaciones políticas de estos hallazgos. El estudio hace hincapié en la importancia de diseñar sistemas de información TIC habilitado para adaptarse al perfil socio-demográfico de los grupos de usuarios.

3.4. Aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación en la región de África para el uso del teléfono móvil.

Este trabajo analiza la dinámica del uso de teléfonos móviles entre los pequeños agricultores y vincularlos con el mercado, así como a otros proveedores de servicios que contribuyen de una manera u otra en la productividad agrícola. El documento aísla la fuerza, debilidad y amenazas, mientras que el análisis aporta ideas asociadas con los patrones de resultados. Los resultados de la investigación mostraron que el uso del teléfono fue muy apreciado por las comunidades rurales como forma fácil, rápida y cómoda de comunicarse y obtener respuestas rápidas de los respectivos problemas. Los agricultores estaban más entusiasmados con el uso de teléfono que de otras tecnologías de información y comunicación. El uso de teléfonos móviles para acceder a la información difiere de un área rural a otra. La Información sobre mercadotecnia provocó un aumento de la demanda. Por lo general, el uso de la telefonía móvil fue mayormente utilizada por los hombres que por las mujeres agricultoras, los agricultores aún más mujeres solicitaron información sobre manejo de recursos naturales y la agricultura, en comparación con los agricultores varones. A pesar

de algunos desafíos obvios del uso de telefonía en el área rural de estudio fue acompañado por los resultados positivos, esto propicio las oportunidades emergentes de acción colectiva entre los grupos sociales. Los agricultores se unen para comercializar sus productos. Con base en estos resultados, el aumento de la tasa de penetración de telefonía móvil en el país ofrece oportunidades para que los usuarios locales utilicen las aplicaciones móviles para impulsar su desarrollo agrícola. El sector agrícola representa el 30,2% del PIB de la región de estudio. Los usuarios tienen en promedio 2 dispositivos, y quienes poseen tabletas, videojuegos portátiles o MP3's generalmente tienen 3 dispositivos.

3.5. Aplicaciones de las Tecnologías de Información y Comunicación en México en los centros comunitarios digitales.

En estudios realizados indican que si bien en el medio rural las tecnologías de la información y comunicación (TIC) son poco difundidas, estos estudios muestran que son capaces de grandes mejoras en la gestión productiva.

Existen estudios para este tema donde se señala como necesaria una mayor sensibilización sobre la importancia de las TIC en aplicaciones para la agricultura, combatiendo el mito de que las TIC son relevantes en otros sectores productivos pero no tanto en el rural, cuando en realidad sucede lo contrario: esto debido a la dispersión de los productores, la diseminación de información rápida y oportuna es clave para la agricultura. En este trabajo de sensibilización debe darse especial atención a la difusión de experiencias exitosas mediante visitas presenciales, publicaciones, videos y portales web atractivos y de fácil acceso.

La segunda área prioritaria es dar un fuerte y decisivo impulso a la conectividad para el ámbito rural. La mayor parte de los estudios en este tema coinciden en que la falta de conectividad sigue siendo el obstáculo principal para que los productores rurales puedan beneficiarse de las TIC, en ocasiones esto es debido a la situación de localización geográfica del productor. La tercera área prioritaria es el desarrollo de capacidades, con metodologías novedosas que distingan las características e intereses de los grupos que conforman la población rural: jóvenes, niñas y niños y adultos, así como los diversos tipos de trabajadores. Para que esta labor tenga el éxito esperado es necesaria comunicación estrecha con las instituciones públicas y privadas trabajando en el sector de educación (Infoaserca / SAGARPA, 2013).

El estudio realizado en México examina el proceso en que el desarrollo de las TIC ha sido instrumentado por políticas gubernamentales donde el proceso del extensionismo propone una forma de entender la realidad sobre otra; o fue un proceso de comunicación, guiado por un diálogo recíproco que permita a las comunidades definir las ventajas y utilidades de la incorporación de las TIC en su vida cotidiana.

El trabajo del gobierno hacia la construcción de la Sociedad de la Información, ha implicado el desarrollo de estrategias nacionales de conectividad y contenidos, entre las que resaltan las enfocadas a la instalación de centros comunitarios digitales (CCD), principalmente en zonas rurales y apartadas. Siendo una de las más destacadas estrategias por su alcance (10,000 centros digitales en seis años) a través del Sistema Nacional “e-México”, iniciada en el año 2001 por el Gobierno Mexicano.

En 2005, a tres años del inicio de la instalación de Centros Comunitarios Digitales del Sistema Nacional e-México, y con el fin de determinar un preliminar estado del arte de los Centros Comunitarios Digitales instalados en comunidades indígenas, administrados por la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, se realizó un proceso de investigación-acción en algunos de estos centros, sobre el uso que de los mismos estaban haciendo las comunidades. Se encontró que una cantidad importante de éstos no brindaban servicio, o eran subutilizados, a pesar de haberse seguido las políticas de implantación recomendadas por el Sistema Nacional e-México.

Tras el análisis de estas políticas de implantación, se encontró que las mismas limitaban la participación de la comunidad en la definición de los usos que se podrían dar a las tecnologías, así como en la administración de los propios Centros.

Al instrumentar una metodología la cual demostró cambios radicales en la utilización de los Centros Digitales y su importancia para la comunidad; por ejemplo, en evaluaciones llevadas a cabo casi un año después a los talleres de apropiación iniciales, la comunidad partió, de tener dos o tres usuarios del centro, a contar con grupos de usuarios claramente identificados y con actividades preponderantes para el desarrollo de la comunidad (proyecto ecoturístico, aserradero, bachillerato). Resultados como los anteriores llevaron a concluir que la forma en que se introducen las TIC en comunidades indígenas, determina la posibilidad de éstas últimas de apropiarse de dichas tecnologías y utilizarlas en sus objetivos de desarrollo (Medellin U. y Huerta V, 2007).

El estudio de Bangladesh señala aprendizajes relacionados con el acceso al mercado, el de la India con el acceso a la información y el de la región de África con la dinámica de uso de los dispositivos. Esta investigación pretende aportar al análisis de las competencias de uso de los dispositivos por parte de los asesores y su relación con las acciones que realizan para la apropiación del uso de las TIC en sus actividades como extensionista.

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA

4.1. Diseño metodológico

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 con Bamberger (2000) consta de cinco etapas.

4.2. Población y muestra

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)². Cada una de las unidades estudiadas fue seleccionada de acuerdo con 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%).

² 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 altos y estables, aumenten su ingreso y contribuyan a mitigar los efectos del cambio climático en México (<http://masagro.mx/index.php/es/>).

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 observaciones corresponden al total de los asistentes a los procesos de formación de MasAgro en 2013.

4.3. Instrumentos para la recolección de información

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.

El cuestionario fue contestado personalmente por el entrevistado en sus reuniones de capacitación y conservando su anonimato en el llenado, esto favoreció la sinceridad en la respuesta. El modelo de cuestionario empleado se presenta en el Anexo 1, el cual está conformado por cinco secciones:

- La primera sección recaba la información sobre el entrevistado y el tiempo de asesoramiento hacia los productores atendidos.
- En la segunda sección se indaga acerca de las características del dispositivo de telefonía móvil que utiliza el asesor técnico.
- La tercera sección tiene el objetivo de analizar la percepción de uso por parte de los asesores técnicos encuestados en relación a las TIC.

- La cuarta sección de la encuesta obtiene información del uso de internet por parte de los encuestados.
- Finalmente, en la quinta sección se obtienen las relaciones de uso en sus actividades de comunicación.

4.4. Métodos y análisis de investigación

4.4.1 Índice de Uso para las Tecnologías de la Información y Comunicación (IUTIC)

Para analizar las diferencias en el uso de las TIC se construyó un índice (IUTIC). Se trata de un índice (formula 1) que combina 14 variables en una escala de 0 a 10: consulta de precio y clima, uso de correo electrónico, conexión a las redes sociales y uso de la multimedia. Éstas 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.

$$IUTIC = \frac{\sum_{i=1}^N TI \ P}{N} \quad (1)$$

Donde:

IUTIC = Índice de Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)
 TI = Frecuencia de uso de las TIC utilizadas

P = Ponderador utilizado para las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC_N)

N = Número total de las TIC utilizadas en el índice.

Cuadro 3. Asignación del valor de uso de Tecnologías de Información y Comunicación dependiendo de la frecuencia de uso.

Frecuencia de Uso TIC	Valor asignado
Solo una vez a la semana	25
de 2 a 3 veces a la semana	50
de 4 a 10 veces a la semana	75
de 10 o más veces a la semana	100

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

Para las variables utilizadas en el índice de uso de TIC se consideraron las actividades profesionales de los asesores técnicos como de primer orden de importancia para el desarrollo de sus actividades las cuales son: conexión a correo, toma de fotografías, transferencia de archivos, utilizar el celular como modem de conexión a internet. La de segundo orden de importancia sería la obtención de información técnica compuestas por la consulta de precios, búsqueda de información técnica, consulta del clima de su localidad. Finalmente la tercera es el uso de las redes sociales conexión a Facebook, conexión a Twitter, conexión a WhatsApp y conexión a Skype. Por lo anterior, se asigna un valor ponderado para el índice de uso TIC a cada una de estas actividades, considerando el uso e importancia de acuerdo a la complejidad que tiene cada uno, las cuales se muestran en el cuadro 4.

Cuadro 4. Asignación del valor ponderador para las variables Tecnologías de Información y Comunicación.

Variables TIC	Valor del ponderador P
Clima	9
Búsqueda de Información	10
Búsqueda de Precios	9
Consulta de Correo	8
Uso de Facebook	7
Uso de Twitter	6
Uso de WhatsApp	6
Uso de Skype	8
Toma Fotos	5
Transferencia de Archivos	8
Grabación de Video	8
Grabación de Audio	8
Reproducción Audio	4
Reproducción Video	5

Fuente elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a los asesores técnicos.

4.4.2 Descripción de análisis por Componentes Principales (CP)

El análisis de Componentes Principales (CP) trata de transformar un conjunto de variables (variables originales) en un conjunto con menor número de variables (componentes principales), con la particularidad de que las nuevas variables están correlacionadas entre sí. El Análisis de componentes principales es una técnica de reducción de la dimensión. Esto quiere decir que se pretende conservar la mayor cantidad posible de información contenida en los datos originales, en un número menor de variables denominados componentes principales, que son combinación lineal de las variables originales. De este modo sería posible obtener tantas componentes como variables originales, siempre que no haya dependencia lineal perfecta entre los datos, aunque esto no se hace en

la práctica ya que lo que se persigue es disminuir el número de variables a considerar. Si a pesar de todo conservamos el número de variables originales lo que obtendremos es un cambio de ejes de coordenadas. La dirección de la primera componente principal se obtiene de forma que las proyecciones de los datos originales sobre ella tengan la máxima dispersión.

Para el análisis de tendencias y uso de las TIC se utilizó el método estadístico de componentes principales, que forma parte de una técnica de análisis multivariado de datos, lo cual tiene por objeto tomar p variables X_1, X_2, \dots, X_p y encontrar combinaciones de éstas que produzcan índices, también llamados Componentes Principales (CP) que sean independientes. La ausencia de correlación en la herramienta significa que los índices medirían diferentes dimensiones de los datos. Donde el CP_1 muestra la mayor cantidad de la variación de los datos, el CP_2 muestra la segunda cantidad mayor, y así sucesivamente. Esto significa $\text{var}(\text{CP}_1) > \text{var}(\text{CP}_2) > \dots > \text{var}(\text{CP}_p)$, donde $\text{var}(\text{CP}_p)$ denota la varianza del CP $_p$ en los datos considerados. Los componentes principales son todos aquellos cuyas varianzas totales son mayores a 1.0 y en su conjunto acumulan el mayor porcentaje de la variabilidad de los datos analizados y son los que se consideran para la descripción de los resultados (Manly, 1994).

Para el análisis de la información se utilizó el programa Excel® versión 2013. Para la construcción y manejo de la base de datos y creación del índice IUTIC, se capturaron las variables como: conexión a Facebook, conexión a correo, conexión a Twitter, conexión a WhatsApp, grabación de audio, grabación de video, transferencia de archivos, uso del reproductor de video, uso del

reproductor de audio, mensajes SMS recibidos, mensajes SMS enviados, llamadas recibidas, llamadas realizadas, consulta de precios, consulta de clima, búsqueda de información, ver fotos en el dispositivo, toma de fotografías, utilizas Bluetooth, conexión a Skype, uso de Excel®, uso de Power Point® y uso de Word®.

Para el análisis del componente de uso de internet se utilizaron las variables: actividad en correo, adjuntar, reenviar, bajar archivos y conversaciones, trámite de acta de nacimiento, fiscal y de la CURP, compras artículos por internet.

Para el análisis de comunicación por parte de los asesores técnicos se utilizaron las variables de comunicación con computadora a supervisores, comunicación con computadora a los centros de investigación, comunicación con computadora con psp, comunicación con celular a supervisores, comunicación con celular con psp, comunicación con celular a centros de investigación, comunicación con celular a amigos, comunicación con celular a familiares, comunicación con celular a productores, comunicación con computadora a familiares, comunicación con computadora a amigos, comunicación con computadora a productores.

Para el análisis de componentes principales se utilizó el programa informático de análisis estadístico SPSS Statistics 18[®]. (Statistical Package for Social Science).

4.5. Área de estudio

Esta investigación se llevó a cabo en el año 2013, tomando como objeto de investigación a los técnicos del programa MasAgro, en los estados de Chiapas y

Oaxaca, con el objetivo de analizar las habilidades con las que cuentan los asesores técnicos para utilización de las TIC.

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.

Cuadro 5. Características del estado de Chiapas y principales sectores de actividad económica.

Capital	Tuxtla Gutiérrez
Municipios	118
Extensión	73 311 km ² , el 3.7% del territorio nacional.
Población	4 796 580 habitantes, el 4.3 % del total del país.
Distribución de población	49 % urbana y 51% rural; a nivel nacional el dato es de 78 y 22 % respectivamente.
Escolaridad	6.7 (Cerca del primer año de secundaria); 8.6 el promedio nacional.
Hablantes de lengua indígena de 5 años y más.	27 de cada 100 personas. A nivel nacional 6 de cada 100 personas hablan lengua indígena.
Sector de actividad que más aporta al PIB estatal.	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles
Aportación al PIB Nacional	1.9%

Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 2005-2009.

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.

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.

Cuadro 6. Características del estado de Oaxaca y principales sectores de actividad económica.

Capital	Oaxaca de Juárez.
Municipios	570
Extensión	93 758 km ² , el 4.8% del territorio nacional.
Población	3 801 962 habitantes, el 3.4% del total del país.
Distribución de población.	77% urbana y 23% rural; a nivel nacional el dato es de 78% y 22% respectivamente.
Escolaridad	6.9 (Casi primer año de secundaria); 8.6 el promedio nacional.
Hablantes de lengua indígena de 5 años y más.	34 de cada 100 personas. A nivel nacional 6 de cada 100 personas hablan lengua indígena.
Sector de actividad que más aporta al PIB estatal.	Industrias manufactureras como la industria química, la producción de los derivados del petróleo, del carbón, del plástico y del hule.
Aportación al PIB Nacional.	1.5%

Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, 2005-2009.

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

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Características de los asesores técnicos y el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación.

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 y de una mayor participación hoy en día de mujeres en el proceso del trabajo 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 de telecomunicaciones relacionado con la telefonía móvil en el estado (cuadro 7). 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%).

Sin embargo estos resultados difieren con el indicador que realizan del uso de TIC en el Ranking nacional de ciencia tecnología e innovación (Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2013), donde el estado de Oaxaca ocupa el lugar 30 y

el de Chiapas el 32, esto puede deberse a que este indicador incluye otros aspectos como usuarios de computadoras, Internet, densidad de líneas telefónicas fijas así como disponibilidad de medios en radio y prensa.

Cuadro 7. Características de los asesores técnicos en Oaxaca y Chiapas.

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

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

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

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. En nuestra base de datos se obtiene la siguiente información de las TIC con las que cuentan los asesores técnicos (cuadro 8).

Cuadro 8. Tecnologías de Información y Comunicación utilizadas por los asesores técnicos de la base de datos.

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

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

5.2. Análisis de uso de la Telefonía Móvil.

En el análisis se agruparon 20 variables resultando en cinco componentes principales, con un porcentaje acumulado de la varianza explicada del 68.12% y con valores propios mayores de 1.0 (cuadro 9).

El primer componente principal contribuyó con el 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 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 el 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, contribuyo con el 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.

En el cuarto componente principal, resaltan las actividades realizadas por cada PSP como consulta de precios, llamadas para consultar el clima y búsquedas de información técnica (cuadro 9) a través del uso de la telefonía móvil.

Cuadro 9. Matriz de componentes y valores propios de las variables relacionadas con el uso de telefonía móvil.

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 propia a partir del análisis de la base de datos.

Las variables de mayor peso para este componente principal se relacionaron con el uso de telefonía para mejorar la producción de cultivos. En el quinto componente (cuadro 9) está asociados con visualización y toma de fotografías.

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 9), 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).

5.3. Análisis de uso del equipo de cómputo.

El análisis de componentes principales agrupó 20 variables en cinco componentes, con un porcentaje acumulado de la varianza explicada del 69.6% y valores propios mayores de 1.0 (cuadro 10).

El primer componente principal contribuyó con el 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 10). 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.

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 el 9.0% 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 10).

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 10).

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 10).

Cuadro 10. Matriz de componentes y valores propios de las variables relacionadas con el uso de equipó de computo.

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 propia a partir del análisis de la base de datos.

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 10).

5.4. Análisis de uso del Internet.

El análisis de componentes principales agrupó 8 variables relacionadas con el uso de internet en cuatro componentes, con un porcentaje acumulado de la varianza explicada del 66.6% y con valores propios mayores de 1.0 (cuadro 11).

El primer componente principal contribuyó con el 20.5% de la varianza total explicada, mientras que realizar la actividad de adjuntar, reenviar, y bajar archivos en su correo electrónico, fueron las variables que más contribuyeron de forma positiva al componente (cuadro 11). Por sus características, este componente podría nombrarse Manejo de archivos por correo electrónico.

En el segundo componente (18.2% de la varianza total), los trámites de acta de nacimiento y fiscales resaltan. Estos trámites son importantes para los PSP para la obtención de información requerida por los programas de proyectos en SAGARPA, además de cumplir con sus obligaciones fiscales (cuadro 11).

El uso del internet para actividades de mantener conversaciones a través del uso de correo electrónico a través del uso de manejo de archivos (adjuntar y reenviar) y realizar trámites de CURP en este componente, caracterizado por algunos de los PSP en el tercer componente principal con un 14.7% de la varianza total (cuadro 11).

En el cuarto componente principal (13.1% de la varianza total) aparecen los PSP que usan mayormente el internet para hacer compras por internet con la modalidad de pago es contra entrega.

Cuadro 11. Matriz de componentes para variables de uso de Internet.

Variable	Componentes principales			
	1. Uso de correo electrónico	2. Tramites	3. Uso de correo	4. Compra por Internet
Adjuntar archivos en correo	0.678	-0.114	0.413	-0.221
Reenviar archivos en correo	0.629	-0.014	0.551	-0.164
Bajar archivos en correo	0.565	-0.046	-0.252	0.144
Trámite de acta de nacimiento	-0.167	0.718	-0.07	-0.254
Trámite fiscal	0.385	0.511	0.314	-0.204
conversaciones en correo	0.465	0.457	0.474	0.048
Trámite de CURP	0.278	-0.6	0.424	-0.044
Compras artículos por internet	-0.036	0.313	-0.368	0.753
% de Varianza	20.578	18.238	14.761	13.118
% Acumulativa	20.578	38.816	53.577	66.694

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

Partiendo del análisis anterior implica que entre sus actividades principales están en el uso del correo electrónico y en segundo componente se encuentran los trámites de documentos oficiales y servicios fiscales, esto es debido a las facilidades que ofrece los gobiernos estatales para el uso de e-gobierno en trámites a través de Internet en atención a los ciudadanos de su estado. Por ejemplo la dirección de e-gobierno de Chiapas: <http://www.sgg.chiapas.gob.mx/> y la dirección de e-gobierno Oaxaca: <http://www.oaxaca.gob.mx/>. También es posible ver en este análisis que se empieza hacer uso del comercio electrónico a través del e-commerce en la compra de artículos por internet.

5.5. Análisis de Comunicación de los PSP.

El análisis de componentes principales agrupó 12 variables en cuatro componentes, con un porcentaje acumulado de la varianza explicada del 63.1% y con valores propios mayores de 1.0 (cuadro 12).

El primer componente principal, contribuyó con el 24.2% de la varianza total explicada, mientras que la distribución de los coeficientes del primer vector y de correlación indican que la comunicación a través del equipo de cómputo con supervisores, centros de investigación y PSP (cuadro 11). Por sus características, este componente podría nombrarse uso de equipo de cómputo para comunicación con su red de trabajo.

En el segundo componente (14.7% de la varianza total) se muestran a los PSP que usan con mayor frecuencia el uso del dispositivo móvil para comunicarse con supervisores, centros de investigación y PSP (cuadro 12).

El tercer componente (12.3% de la varianza total), se muestra que la comunicación entre los PSP es más usual utilizar el dispositivo móvil para comunicarse con amigos, familiares y productores, no existiendo comunicación con los productores a través del uso del equipo de cómputo.

En el cuarto componente (11.7% de la varianza total) los PSP que fueron caracterizados porque en este componente, emplean su equipo de cómputo para comunicarse con familiares y amigos (cuadro 12).

Cuadro 12. Matriz de componentes para las variables de comunicación utilizando el dispositivo celular o el equipo de cómputo.

Variables	Componentes principales			
	1. Uso de equipo de cómputo	2. Uso de dispositivo móvil	3. Uso del dispositivo móvil	4. Uso de equipo de cómputo
Comunicación con Computadora a Supervisores	0.719	0.213	-0.037	0.127
Comunicación con Computadora a los Centros de Investigación	0.639	-0.026	-0.016	0.002
Comunicación con Computadora con PSP	0.611	-0.039	0.11	0.113
Comunicación con Celular a Supervisores	0.128	0.764	0.149	0.074
Comunicación con Celular con PSP	-0.063	0.716	-0.038	0.013
Comunicación con Celular a Centros de Investigación	0.036	0.595	0.019	0.055
Comunicación con Celular a Amigos	0.346	0.236	0.723	-0.024
Comunicación con Celular a Familiares	0.397	0.164	0.718	-0.04
Comunicación con Celular a productores	-0.279	0.01	0.605	0.194
Comunicación con Computadora a Familiares	0.042	0.033	-0.03	0.881
Comunicación con Computadora a Amigos	0.174	0.12	0.05	0.838
Comunicación con Computadora a Productores	0.162	0.251	-0.417	0.102
% de Varianza	24.27	14.777	12.392	11.721
% Acumulativo	24.27	39.047	51.439	63.16

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

En este análisis se encuentra para la comunicación con sus jefes lo realizan primeramente a través del uso de computadora, donde combinándolo con los resultados de los análisis anteriores se tiene que la computadora la usan para el envío y recepción de información a través del uso del correo electrónico los cuales contienen documentos utilizando la ofimática de sus equipos. También se encontró en el análisis que la comunicación con el productor no la realizan a través de un medio electrónico y está sigue siendo la asistencia presencial con el productor donde solo hacen la cita a través del celular.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

En la primera hipótesis de investigación para determinar el dominio de las TIC en los estados de Chiapas y Oaxaca se realizó la comparación entre estos estados, donde el primero 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 representa ser clave, tanto en su desempeño laboral como para sus relaciones sociales. En la literatura analizada en ocasiones llega a ser 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 y poder extraer el valor del uso de estas tecnologías para apoyar al productor en el incremento de su productividad.

De la segunda hipótesis acerca del uso de TIC para el uso del teléfono móvil y de la computadora se confirman los resultados, encontrando que la mayoría de los asesores técnicos reflejan actitudes positivas hacia el uso de las TIC, pero no necesariamente reflejan esas actitudes en su dominio de uso. El uso de las TIC depende de factores como son la disponibilidad del servicio para el teléfono móvil y la conexión de la computadora, así como de las competencias del individuo y de las características particulares de cada dispositivo.

Los resultados muestran para la tercera hipótesis, las competencias del propio asesor técnico como son su necesidad de brindar el servicio de atención al productor, la comunicación con sus supervisores, compañeros así como su red social son los principales determinantes en la adopción de las tecnologías, mostrando una mayor propensión a adoptar las TIC los asesores técnicos en lo que se refiere a la localización geográfica, la adopción de las TIC en los entornos donde se tiene falta de servicio debido a la infraestructura es menor que en los entornos donde se cuenta con el servicio bien establecido para comunicación, mostrando también influencia por el grado de competencia con el que cuenta el asesor técnico para su uso en el desarrollo de sus actividades diarias.

En este trabajo se ha realizado un análisis empírico de los determinantes para las competencias con las que cuentan los asesores técnicos para utilización de las TIC para ello se utilizan diversas variables, teniendo variables que van desde la adopción de telefonía móvil debido a su ubicación o algunas características que son determinantes para la compra de equipo (precio, forma de pago de servicio, calidad de señal, etc.). También permite destacar que la ubicación de los asesores técnicos en el ámbito rural parece ser un estímulo para la adopción de TIC para diseminar la información proveniente de fuentes tanto nacionales como internacionales.

CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES DE ESTUDIO EN MEXICO

El gobierno federal en México ha creado iniciativas como el programa México conectado, donde través de este programa se pretende que haya 250 mil 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 mil sitios conectados. Otro programa es la agenda digital, así como el rescate de la banda de 700 megahercios 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 de esta investigación 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 (CIMMYT) hacia los productores a través de los asesores técnicos.

La definición de proyectos informáticos tendientes a reducir la brecha digital requiere hacerse con base en una visión integral que contemple todos los aspectos sociales y económicos del país dentro del marco de prioridades de desarrollo nacional. Para reducir la brecha digital es indispensable que el gobierno federal cuente con políticas públicas para mejorar el acceso digital, al tiempo que asigne presupuesto para la construcción de infraestructura. En este contexto, para abordar el problema de la brecha digital debe considerarse una estrategia que contemple cuatro aspectos: Infraestructura, Habilidades de uso de esta tecnología, Oferta de información y cambio cultural. Cada uno de estos aspectos contempla retos importantes, pero cabe reiterar que el más complejo es el cambio cultural. En cualquier disciplina de estudio tratar de cambiar el comportamiento humano es el aspecto más difícil de resolver; esto es en el acceso a sitios web, al tratar que los asesores técnicos usen los acervos de información que allí se les proporciona para el apoyo a sus actividades.

El tiempo y sincronía en la ejecución de los cuatro aspectos de una estrategia para reducir la brecha digital también es relevante. Contar tanto con la conectividad de telecomunicaciones como con la disponibilidad de equipo pero sin los contenidos y el proceso de facilitación del cambio cultural, imprimirá al proyecto un costo de oportunidad muy alto por la rápida obsolescencia de esta tecnología.

De igual forma, el desarrollo de contenidos relevantes y afines al contexto cultural y lingüístico sin la conectividad harían casi irrelevantes o limitarían los beneficios de estos esfuerzos. La promoción de cambio cultural es el elemento clave que,

en sincronía con los otros tres aspectos, genera el beneficio significativo a nivel local.

Para saber el cómo, cuándo y hasta dónde llevar a cabo este tipo de proyectos, deben evaluarse su coherencia, pertinencia y relevancia. Para lograrlo se requiere contar con un facilitador que integre todas las dimensiones; su objetivo es vincular la oferta de beneficios potenciales de la TIC, en especial el acceso a internet a través de dispositivos móviles, con las necesidades específicas de las personas de un contexto social particular. Debe ser alguien que sepa operar la tecnología, tenga habilidades pedagógicas, conozca qué ofrece internet y a su vez cuáles son las necesidades de la gente de su entorno y cómo éstas pueden ser atendidas con la información que se ofrece en la red mundial.

También debe considerarse que las inversiones en TIC siempre conllevan erogación de sumas importantes de recursos financieros, su obsolescencia es muy rápida y su incorporación requiere de un proceso de cambio cultural que es complejo y en general toma tiempo, además de necesitar mano de obra calificada en aspectos técnicos que brinde apoyo para hacer autosustentables estos proyectos.

Sin duda resolver la brecha digital no solo radica en decidir si se usa o no las TIC, sino cómo, cuándo y hasta dónde usarla. Esta tecnología tiene una naturaleza de permeabilidad social y ha redefinido, de manera directa o indirecta, la forma en que se producen los bienes y servicios de nuestra sociedad. No obstante, el simple acceso a esta tecnología no brinda beneficios inmediatos. Para que las

inversiones en tecnología arrojen los beneficios esperados es necesario abordar los proyectos con una visión integral que contemple aspectos técnicos y sociales, y si tuviéramos que priorizar, sin duda serían éstos los últimos. El cambio cultural que en general requiere el uso de esta tecnología para obtener beneficios significativos es el más complejo de lograr. Es inaceptable abordar un proyecto de este tipo con una visión de determinismo tecnológico, es decir, considerando que el simple acceso a esta tecnología o internet dará los beneficios esperados.

CAPÍTULO VIII. LITERATURA CONSULTADA

- Aker, J. C. (2011). Dial “A” for agriculture: a review of information and communication technologies for agricultural extension in developing countries. *Agricultural Economics*, 42(6), 631–647. Retrieved from <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1574-0862.2011.00545.x>
- Akpabio, I. a., Okon, D. P., & Inyang, E. B. (2007). Constraints Affecting ICT Utilization by Agricultural Extension Officers in the Niger Delta, Nigeria. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 13(4), 263–272. doi:10.1080/13892240701630986
- Alam, M. (2011). Empowering Role of the Village Phone Program in Bangladesh: In Retrospect, in Prospect. *Journal of Information Technology Impact*, 11(1), 35–50. Retrieved from <http://www.jiti.com/v11/jiti.v11n1.035-050.pdf>
- Alias, N. A. (2013). Chapter 2 ICTD and Rural Connectedness, 11–23. doi:10.1007/978-1-4614-6901-8
- Anastasios, M., Koutsouris, A., & Konstadinos, M. (2010). Information and Communication Technologies as Agricultural Extension Tools: A Survey among Farmers in West Macedonia, Greece. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 16(3), 249–263. doi:10.1080/1389224X.2010.489767
- Avgerou, C. (2003). The link between ICT and economic growth in the discourse of development. ... *Information Systems in the Context of Globalization*. Retrieved from http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-35695-2_23

- Bamberger, M. (2000). *Integrating quantitative and qualitative research in development projects* (p. 165). Washington, D.C.: The World Bank. Retrieved from <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=jsWsyLz8N68C&oi=fnd&pg=PR9&dq=Integrating+Quatitative+and+Qualitative+research+in+development+projects&ots=yBTqeIbrW7&sig=grKlJi97v3kGxAqTfwtbUV2Bcow>
- Bellinger, G. (2004). Knowledge management—Emerging perspectives. *Systems Thinking*, 1 – 10.
- Bohn, A., Buchta, C., Hornik, K., & Mair, P. (2014). Making friends and communicating on Facebook: Implications for the access to social capital. *Social Networks*, 37, 29–41. doi:10.1016/j.socnet.2013.11.003
- Car, N. J., Christen, E. W., Hornbuckle, J. W., & Moore, G. a. (2012). Using a mobile phone Short Messaging Service (SMS) for irrigation scheduling in Australia – Farmers’ participation and utility evaluation. *Computers and Electronics in Agriculture*, 84, 132–143. doi:10.1016/j.compag.2012.03.003
- Ceccobelli, M., Gitto, S., & Mancuso, P. (2012). ICT capital and labour productivity growth: A non-parametric analysis of 14 OECD countries. *Telecommunications Policy*, 36(4), 282–292. doi:10.1016/j.telpol.2011.12.012
- Chilton, M., & Bloodgood, J. (2007). The dimensions of tacit & explicit knowledge: A description and measure. *System Sciences, 2007. HICSS ...* Retrieved from http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=4076754

- Choi, J., Jung, J., & 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. doi:10.1016/j.chb.2013.07.006
- Danis, W. M., De Clercq, D., & 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. doi:10.1016/j.ibusrev.2010.08.005
- Davidavi ien , V., & Raudeli nien , J. (2010). ICT in tacit knowledge preservation. *The 6th International Scientific Conference "Business and Management 2010". Selected Papers*, (2006), 822–828. doi:10.3846/bm.2010.109
- Feder, G., Birner, R., & Anderson, J. R. (2011). The private sector's role in agricultural extension systems: potential and limitations. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 1(1), 31–54. doi:10.1108/20440831111131505
- Fountas, S. (2005). ICT in Precision Agriculture–diffusion of technology. *ICT in Agriculture: ...*, 1–15. Retrieved from <http://departments.agri.huji.ac.il/economics/gelb-pedersen-5.pdf>
- Garforth, C. U. of R. (2011). Foresight Project on Global Food and Farming Futures Science review : SR16B Education , training and extension for food producers. *Government Office for Science*, 1–15. Retrieved from <http://www.bis.gov.uk/Foresight>

- Gassmann, O., & Enkel, E. (2004). Towards a theory of open innovation: three core process archetypes. *R&D Management Conference*. Retrieved from http://www.researchgate.net/publication/36384702_Towards_a_Theory_of_Open_Innovation_Three_Core_Process_Archetypes/file/9c9605283ba47b0aa1.pdf
- Godin, B. (2006). The knowledge-based economy: conceptual framework or buzzword? *The Journal of Technology Transfer*, 31(1), 17–30. doi:10.1007/s10961-005-5010-x
- Harkin, M. (2007). ICT Adoption as an Agricultural Information Dissemination Tool—An historical perspective, 1–6. Retrieved from <http://departments.agri.huji.ac.il/economics/gelb-harkin-3.pdf>
- INEGI. (2012). *Estadísticas sobre disponibilidad y uso de tecnología de información y comunicaciones en los Hogares, 2011*. 2011 (p. 44).
- INEGI. (2013). *Estadísticas sobre disponibilidad y uso de tecnología de la información y comunicaciones en los hogares, 2012* (p. 37).
- Infoaserca / SAGARPA. (2013). Las TIC como una herramienta para la superación de las asimetrías. *Claridades Agropecuarias*, 52.

Jensen, M. B., Johnson, B., Lorenz, E., & Lundvall, B. Å. (2007). Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy*, 36(5), 680–693.

doi:10.1016/j.respol.2007.01.006

Khuong M. Vu. (2013). Information and Communication Technology (ICT) and Singapore's economic growth. *Information Economics and Policy*, 25(4), 284–300.

doi:10.1016/j.infoecopol.2013.08.002

Manly, B. F. J. (1994). *Multivariate Statistical Methods: A Primer, Second Edition* (p. 232). Taylor & Francis. Retrieved from

<http://books.google.es/books?id=ulBy4SvlHBMC>

Matus, M. R., & 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., p. 332). México: INFOTEC. Retrieved from [http://www.the-](http://www.the-ciu.net/ciu_0k/pdf/AccesoUsoAntropologos.pdf)

[ciu.net/ciu_0k/pdf/AccesoUsoAntropologos.pdf](http://www.the-ciu.net/ciu_0k/pdf/AccesoUsoAntropologos.pdf)

McMahon, M., & Valdés, A. (2011). Análisis del extensionismo Agrícola en México.

París: Organismo Para La Cooperación Y El Desarrollo ..., 1–73. Retrieved from

<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/EXTENSIONISMO/ESTUDIO OCDE EXTENSIONISMO.pdf>.

Medellin Urquiaga, S. I., & Huerta Velázquez, E. (2007, April 10). La Promoción de las TIC para el Desarrollo en Pueblos Indígenas: Extensión o Comunicación. *The*

Journal of Community Informatics. Retrieved from <http://ci->

journal.net/index.php/ciej/article/view/399/337

- Meera, S. N., Jhamtani, A., & Rao, D. U. M. (2004). INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY IN AGRICULTURAL DEVELOPMENT : A COMPARATIVE ANALYSIS OF THREE PROJECTS FROM INDIA Shaik . N . Meera , Anita Jhamtani , and D . U . M . Rao. *Agricultural Resaerch & Estension Network*, (135), 20.
- Nagel A, J., & Martínez V, C. (2005). VISION FUNDADA DEL ACCESO Y USO DE NUEVAS TECNOLOGIAS DE INFORMACION DE LOS AGRICULTORES. *CENTRO PARA EL DESARROLLO DE CAPITAL HUMANO CENDEC*, 147.
- Nikkilä, R., Seilonen, I., & Koskinen, K. (2010). Software architecture for farm management information systems in precision agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 70(2), 328–336. doi:10.1016/j.compag.2009.08.013
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1996). The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. *Long Range Planning*, 29(4), 592. doi:10.1016/0024-6301(96)81509-3
- Ontiveros, E., Martín, A., & Fernández, S. (2009). Telefonía móvil y desarrollo financiero en América Latina. ... *de Desarrollo*, 164. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Telefonía+móvil+y+desarrollo+financiero+en+américa+latina#0>

- Powell, W. W., & Snellman, K. (2004). The Knowledge Economy. *Annual Review of Sociology*, 30(1), 199–220. doi:10.1146/annurev.soc.29.010202.100037
- Qiang, C. (2009). Mobile Telephony: A Transformational Tool for Growth and Development. *Private Sector & Development*, (4), 7–9. Retrieved from http://www.proparco.fr/webdav/site/proparco/shared/PORTAILS/Secteur_privé_developpement/PDF/SPD4/SPD4_Christine_Zhen_Wei_Qiang_uk.pdf
- Raju, K. a. (2004). A case for harnessing information technology for rural development. *The International Information & Library Review*, 36(3), 233–240. doi:10.1016/j.iilr.2004.07.001
- Santoyo, A., & Martínez, E. (2003). *La brecha digital: mitos y realidades* (p. 133). Retrieved from http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=nw8PLfm4Ma4C&oi=fnd&pg=PA5&dq=La+brecha+digital+mitos+y+realidades&ots=_8O-oKQUsz&sig=sd29QONNbIcUEPEr3cUXPZR8rPo
- Seki, I. (2008). The Importance of ICT for the Knowledge Economy: A Total Factor Productivity Analysis for Selected OECD Countries. ... *Conference on Emerging Economic Issues in a ...*, 72–90. Retrieved from <http://eco.ieu.edu.tr/wp-content/proceedings/2008/0804.pdf>
- Steinfeld, C. (2003). Explaining the Underutilization of Business to Business E-Commerce in Geographically Defined Business Clusters : The Role of Social Capital.

- Steinmueller, W. (2002). Las economías basadas en el conocimiento y las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 1–17. Retrieved from http://www.hacienda.go.cr/centro/datos/Articulo/Las_econom%C3%ADas_basadas_en_el_conocimiento.pdf
- Tengtrakul, P., & Peha, J. M. (2011). Access to and penetration of ICT in rural Thailand. *Telecommunications Policy*, 35(2), 141–155. doi:10.1016/j.telpol.2010.12.010
- Valentine, G., & Holloway, S. L. (2001). A window on the wider world? Rural children's use of information and communication technologies. *Journal of Rural Studies*, 17(4), 383–394. doi:10.1016/S0743-0167(01)00022-5
- Ward, V., & Holtham, C. (2000). The role of private and public spaces in knowledge management. *Victoria*, (February), 1–17. Retrieved from http://www.sparknow.net/publications/Public_Spaces_in_KM.pdf
- Welfens, P. (2008). ICT–productivity and economic growth in Europe. *Digital Excellence*. Retrieved from http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-72621-0_3

ANEXO1. FORMATO DEL INSTRUMENTO DE INFORMACIÓN

ENCUESTA DE PRESTADORES DE SERVICIO PROFESIONALES PROGRAMAS MAS AGRO EN EL ESTADO DE CHIAPAS
La información recabada mediante este cuestionario es confidencial y será utilizada en investigación.

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 30px;">Nombre completo:</td></tr> <tr><td style="height: 30px;">Agencias de gestión de la innovación para el desarrollo de proveedores (AGI-DP)</td></tr> <tr><td style="height: 30px;">Agencias de gestión de la innovación modalidad con currencia (AGI)</td></tr> <tr><td style="height: 30px;">Agencias de Desarrollo Rural</td></tr> <tr><td style="height: 30px;">Apoyo a la Cadena Productiva de los Productores de Maíz y Frijol (PROMAF)</td></tr> <tr><td style="height: 30px;">Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MASAGRO)</td></tr> <tr><td style="height: 30px;">Grupos Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT)</td></tr> <tr><td style="height: 30px;">Equipos Técnicos</td></tr> <tr><td style="height: 30px;">Otra. Específica:</td></tr> </table>	Nombre completo:	Agencias de gestión de la innovación para el desarrollo de proveedores (AGI-DP)	Agencias de gestión de la innovación modalidad con currencia (AGI)	Agencias de Desarrollo Rural	Apoyo a la Cadena Productiva de los Productores de Maíz y Frijol (PROMAF)	Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MASAGRO)	Grupos Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT)	Equipos Técnicos	Otra. Específica:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 30px;">Correo:</td></tr> <tr> <td style="width: 60%;">Localidad</td> <td style="width: 15%;">Municipio</td> <td style="width: 25%;">Estado</td> </tr> <tr> <td style="width: 30%;">Edad:</td> <td colspan="2">Escolaridad máxima: Preparatoria <input type="checkbox"/> Licenciatura <input type="checkbox"/> Posgrado <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Género H <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/></td> <td colspan="2">Profesión:</td> </tr> <tr> <td>Años como PSP:</td> <td colspan="2">¿Tiene alguna acreditación? <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">¿Cuántos productores atiendes?</td> <td colspan="2">¿Qué institución le otorgó?</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ingreso económico mensual</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Hasta \$4000</td> <td><input type="checkbox"/> \$1a\$12000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>\$4001a\$8000</td> <td><input type="checkbox"/> \$101a\$16000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Más de \$16000 <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Correo:	Localidad	Municipio	Estado	Edad:	Escolaridad máxima: Preparatoria <input type="checkbox"/> Licenciatura <input type="checkbox"/> Posgrado <input type="checkbox"/>		Género H <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>	Profesión:		Años como PSP:	¿Tiene alguna acreditación? <input type="checkbox"/>		¿Cuántos productores atiendes?	¿Qué institución le otorgó?		Ingreso económico mensual			Hasta \$4000	<input type="checkbox"/> \$1a\$12000		\$4001a\$8000	<input type="checkbox"/> \$101a\$16000			Más de \$16000 <input type="checkbox"/>
Nombre completo:																																					
Agencias de gestión de la innovación para el desarrollo de proveedores (AGI-DP)																																					
Agencias de gestión de la innovación modalidad con currencia (AGI)																																					
Agencias de Desarrollo Rural																																					
Apoyo a la Cadena Productiva de los Productores de Maíz y Frijol (PROMAF)																																					
Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MASAGRO)																																					
Grupos Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT)																																					
Equipos Técnicos																																					
Otra. Específica:																																					
Correo:																																					
Localidad	Municipio	Estado																																			
Edad:	Escolaridad máxima: Preparatoria <input type="checkbox"/> Licenciatura <input type="checkbox"/> Posgrado <input type="checkbox"/>																																				
Género H <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>	Profesión:																																				
Años como PSP:	¿Tiene alguna acreditación? <input type="checkbox"/>																																				
¿Cuántos productores atiendes?	¿Qué institución le otorgó?																																				
	Ingreso económico mensual																																				
	Hasta \$4000	<input type="checkbox"/> \$1a\$12000																																			
	\$4001a\$8000	<input type="checkbox"/> \$101a\$16000																																			
		Más de \$16000 <input type="checkbox"/>																																			

II. CARACTERÍSTICAS DEL DISPOSITIVO DE TELEFONÍA MÓVIL

Características de celular	¿Cuántos celulares tienes?	Tipo de pago						
Marca	¿Cuántas líneas tienes?	Plan fijo <input type="checkbox"/>						
Modelo	Proveedor de servicio	Meses de contrato						
Compañía Celular	Telcel <input type="checkbox"/> Movistar <input type="checkbox"/> Iusacel <input type="checkbox"/> Nextel <input type="checkbox"/> Unefon <input type="checkbox"/>	Mensualidad fija \$						
Años de uso		Prepago		Gasto mensual \$				
¿Conexión a internet? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	R <input type="checkbox"/> gas prepago	\$20	\$30	\$50	\$100	\$200	\$300	\$500
¿Conexión a WhatsApp? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Nú <input type="checkbox"/> de recargas							
¿Dónde te conectas a internet?	Incluido en el plan de pago prepago	Cuenta	fini	traba	café	inter	Casa	lugares públicos

III. USO DE SERVICIOS DE TELEFONÍA MÓVIL DIARIO

USODIARIO	5a15	15a40	40o más	USODIARIO	5a15	15a40	40o más
Llamadas salientes				Grabación de video			
Llamadas entrantes				Juegos			
Mensajes SMS salientes				Conexión a Facebook			
Mensajes SMS entrantes				Conexión a correo			
Tomar fotografías				Conexión a twitter			
Grabación de audio				Conexión a WhatsApp			

Servicios del dispositivo de Telefonía móvil utilizadas

	Si	No	¿Cuál?
Es de Pantalla Táctil.			
Activación de Alerta vibratoria			
Usa el Altavoz integrado para usarlo como manos libres			
Usa los Atajos (shortcuts) herramientas de su equipo			
Usa la función Bluetooth			
Utiliza la función Calculadora			
Utiliza la función de Calendario para programar citas y pendientes para tener un control de sus actividades.			
Utiliza la función de Chat móvil, Messenger, Google Talk.			
Consulta su cuenta de correo electrónico desde su teléfono (E-mail)			
Usa la Conectividad USB/Bluetooth/Wi-Fi			
Utiliza la Cámara digital integrada			
Utiliza la Grabadora de video			
Utiliza los Juegos integrados en su equipo			
Utiliza la función de Llamada en espera (pone la actual en espera contestas la segunda llamada)			
Utiliza la función de Llamada tripartita (Conversación con más de un contacto a la vez)			
Puede conectar una PDA o laptop y utilizarlo como Módem			
Utiliza las redes sociales en su teléfono (Facebook, Twitter, YouTube).			
Usa el servicio de Registro de llamadas: perdidas, recibidas y números marcados			
Usa el Reloj en pantalla para que esté siempre a tiempo			
Utiliza el Reproductor MP3			
Utiliza el Reproductor de video			
Conoce que Sistema Operativo tiene su teléfono			
Utiliza Tarjeta de memoria MicroSD (expandible)			
Utiliza la Transferencia de llamada para desviar las llamadas que recibe a otro teléfono			
Lo utiliza como Visor de archivos Word, Excel, PowerPoint, PDF.			
Te conectas a través de Wi-Fi a redes inalámbricas WLAN			

INTERACCIÓN DE PSP CON PRODUCTORES EN EL CELULAR

¿Cuántas veces al día te comunicas a través del celular con...?

	productores	PSP	Investigación	Supervisores	Familiares	amigos
Llamada						
Mensaje						
WhatsApp						
Skype						
Correo						
Facebook						
Twitter						
Video llamada						

Observaciones generales:

Gracias por su Colaboración