

**IMPLANTACIÓN DE LAS TIC EN LAS MIPYMES COLOMBIANAS CON  
ACTIVIDAD COMERCIAL**

**ROBERTO LUQUE ASÍN**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
CARTAGENA DE INDIAS, D. T. Y C.**

**2013**

**IMPLANTACIÓN DE LAS TIC EN LAS MIPYMES COLOMBIANAS CON  
ACTIVIDAD COMERCIAL**

**ROBERTO LUQUE ASÍN**

**PROYECTO FINAL DE GRADO**

**ISAAC ZÚÑIGA SILGADO**

**Ingeniero de Sistemas**

**Especialización en Redes de Computadores**

**Maestría en Administración con Énfasis en Negocios**

**DIRECTOR**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**CARTAGENA DE INDIAS, D. T. Y C.**

**2013**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Firma Comité de Investigación**

---

**Firma del Evaluador**

---

**Firma del Evaluador**

**Cartagena de Indias, D.T. Y C., Bolívar, Colombia**

**A los 29 días de julio de 2013.**

## AUTORIZACIÓN

Yo, **ROBERTO LUQUE ASÍN**, manifiesto en este documento mi voluntad de ceder a la Universidad Tecnológica de Bolívar los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la Ley 23 de 1982 sobre Derechos de Autor, del trabajo final denominado **IMPLANTACIÓN DE LAS TIC EN LAS MIPYMES COLOMBIANAS CON ACTIVIDAD COMERCIAL** producto de mi actividad académica para convalidar el Proyecto Final de Carrera de la Ingeniería Superior de Telecomunicaciones de la Escuela Técnica Superior de Telecomunicaciones de Barcelona de la Universidad Politécnica de Cataluña.

La Universidad Tecnológica de Bolívar, entidad académica sin ánimo de lucro, queda por lo tanto facultada para ejercer plenamente los derechos anteriormente cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y extensión. La cesión otorgada se ajusta a lo que establece la Ley 23 de 1982. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribo este documento que hace parte integral del trabajo antes mencionado y entrego al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

---

ROBERTO LUQUE ASÍN

C.E. No. 426509

## **AGRADECIMIENTOS**

A Isaac Zúñiga Silgado, por regalarme su tiempo, conocimiento y cooperación además de asumir el papel de Director y Asesor.

A Carolina Consolación Segura, por la supervisión aportada desde mi universidad de origen.

A Ana Molina, en Cartagena, y Montse Targarona, en Barcelona, por hacer posible que mi intercambio estudiantil se realizara satisfactoriamente.

A la Facultad de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Bolívar, por haberme albergado en su seno en este productivo semestre de pregrado.

A la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Barcelona de la Universidad Politécnica de Cataluña, por haberme permitido finalizar mis estudios como Ingeniero Superior de Telecomunicación en otra universidad.

A mi familia y amigos, por el apoyo y aliento que me han obsequiado durante todos estos años de estudio.

A Marinella, por la compañía, amistad y amor que me hizo emprender esta nueva vida junto a ella.

Cartagena de Indias, D.T. y C., 29 de Julio de 2013

Señores:

COMITÉ DE INVESTIGACIONES

Universidad Tecnológica de Bolívar

Facultad de Ingenierías

Programa de Ingeniería de Sistemas

Cordial saludo.

Adjunto a la presente hago entrega del proyecto de grado titulado **IMPLANTACIÓN DE LAS TIC EN LAS MIPYMES COLOMBIANAS CON ACTIVIDAD COMERCIAL** como requisito para optar al título profesional en Ingeniería de Sistemas.

Espero de su parte una respuesta satisfactoria y agradezco su amable atención.

Lo anterior fue aprobado y revisado por el director de proyecto.

Atentamente,

---

ROBERTO LUQUE ASÍN

C.E. No. 426509

Cartagena de Indias, D.T. y C., 29 de Julio de 2013

Señores:

COMITÉ DE INVESTIGACIONES

Universidad Tecnológica de Bolívar

Facultad de Ingenierías

Programa de Ingeniería de Sistemas

Cordial saludo.

En calidad de director del proyecto de grado titulado **IMPLANTACIÓN DE LAS TIC EN LAS MIPYMES COLOMBIANAS CON ACTIVIDAD COMERCIAL** elaborado por el señor Roberto Luque Asín, manifiesto que he participado en la orientación del desarrollo del mismo en todas sus etapas y por consiguiente estoy satisfecho con los resultados obtenidos.

Atentamente,

---

ISAAC ZÚÑIGA SILGADO

# CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	7
1.3. OBJETIVOS .....	12
1.3.1. <i>Objetivo general</i> .....	12
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	12
1.4. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO .....	13
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
2.1. INTRODUCCIÓN A LAS TIC.....	14
2.1.1. <i>Definición</i> .....	14
2.1.2. <i>Las TIC en el mundo</i> .....	14
2.1.3. <i>Las TIC en Colombia</i> .....	18
2.1.4. <i>Impacto de las TIC en la competitividad empresarial</i> .....	22
2.2. MIPYMES EN COLOMBIA.....	24
2.2.1. <i>Caracterización y peso en la economía nacional</i> .....	24
2.2.2. <i>Distribución geográfica y por actividades</i> .....	25
2.2.3. <i>Sector comercio</i> .....	28
2.2.4. <i>Inversión tecnológica</i> .....	30
2.3. TIC EN LA EMPRESA .....	32
2.3.1. <i>Etapas de implantación</i> .....	32
2.3.2. <i>TIC en MiPyMEs colombianas</i> .....	33
2.3.3. <i>TIC en el comercio: comercio electrónico</i> .....	36
<b>3. ESTADO DEL ARTE .....</b>	<b>39</b>
<b>4. METODOLOGÍA .....</b>	<b>43</b>

4.1.	PLANIFICACIÓN.....	43
4.2.	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	45
4.3.	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	45
4.4.	REDACCIÓN DEL TRABAJO FINAL.....	46
<b>5.</b>	<b>CAPÍTULO 1: EL PLAN VIVE DIGITAL EN LAS MIPYMES .....</b>	<b>47</b>
<b>6.</b>	<b>CAPÍTULO 2: COMPARATIVO INTERNACIONAL DE PLANES GUBERNAMENTALES DE TIC.....</b>	<b>56</b>
<b>7.</b>	<b>CAPÍTULO 3: GUÍA INTRODUCTORIA DE SOLUCIONES TIC PARA MIPYMES DEL SECTOR COMERCIO .....</b>	<b>68</b>
7.1.	HARDWARE .....	69
7.2.	REDES.....	79
7.2.1.	<i>Redes de Telefonía.....</i>	<i>80</i>
7.2.2.	<i>Redes de Datos.....</i>	<i>81</i>
7.3.	SOFTWARE.....	85
7.3.1.	<i>Sistema Operativo.....</i>	<i>86</i>
7.3.2.	<i>Aplicaciones Específicas.....</i>	<i>88</i>
<b>8.</b>	<b>CAPÍTULO 4: ESTRATEGIAS PARA UNA IMPLANTACIÓN EFICAZ DE LAS TIC EN LAS MIPYMES.....</b>	<b>103</b>
8.1.	ESTRATEGIAS DE IMPLANTACIÓN DE TIC / IMPLEMENTACIÓN DE UN CASO PRÁCTICO .....	106
8.1.1.	<i>Identificar la situación actual de la empresa .....</i>	<i>106</i>
8.1.2.	<i>Decidir el tipo de TIC adecuado.....</i>	<i>107</i>
8.1.3.	<i>Determinar los factores críticos para escoger una TIC.....</i>	<i>108</i>
8.1.4.	<i>Solicitar presupuestos de proveedores de TIC.....</i>	<i>109</i>
8.1.5.	<i>Evaluación financiera del proyecto de inversión en TIC.....</i>	<i>109</i>
8.1.6.	<i>Seguimiento a la implantación de TIC .....</i>	<i>109</i>

8.1.7.	<i>Ejemplo de estrategia de implantación de TIC</i> .....	110
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>116</b>
<b>10.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>119</b>
<b>11.</b>	<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>121</b>
<b>12.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>127</b>
12.1.	ANEXO A1: ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO .....	127
12.1.1.	<i>Recursos humanos</i> .....	127
12.1.2.	<i>Cronograma</i> .....	128
12.2.	ANEXO A2: PLANES DE TIC NACIONALES.....	129

## 1. INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y Comunicación, en adelante TIC, no sólo forman parte del mundo globalizado en el que vivimos, sino que debido a su aparición y supremacía le dan nombre a la Era de la Información, en la que nos encontramos; estas consiguen definir un nuevo estilo de vida que paulatinamente se expande alcanzando todos los rincones y actividades del planeta.

Necesariamente, las micro, pequeñas y medianas empresas colombianas, en adelante MiPyMEs, forman parte de este mundo globalizado y necesitan adaptarse a las nuevas pautas tecnológicas que se deben seguir para tener éxito en el actual paradigma. Especialmente las empresas comerciales deben abrir sus puertas no sólo al comercio tradicional sino también al comercio moderno, es decir, al llamado comercio electrónico para que puedan atraer y satisfacer al buen número de clientes potenciales que se avecina con la inclusión de las TIC en la sociedad moderna.

Este trabajo de investigación analizará el entorno actual de penetración de las TIC en las MiPyMEs de Colombia, a la par que mostrará las bondades de incluir dichas tecnologías en el ámbito de la empresa comercial, además de analizar las herramientas hardware y software disponibles para ello. Finalmente esbozará los mecanismos y estrategias que pueden permitir a las MiPyMEs comerciales hacer un uso eficiente de las TIC.

## 1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Para empezar, es importante conocer a que se va a referir esta investigación cuando nombre a las TIC. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC- están formadas por el conjunto de equipos electrónicos, programas informáticos, redes de telecomunicaciones y medios de comunicación que se utilizan para el almacenamiento, procesado, transmisión y presentación de la información (voz, datos, texto, imágenes) junto con sus servicios asociados. Las TIC se pueden dividir a su vez en Infraestructuras de Comunicación e Información -ICI- y en Tecnologías de la Información -TI-.<sup>1</sup>

Además es relevante definir a que se refiere este trabajo cuando se mencione a las MiPyMEs. Las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas -MiPyMEs- constituidas dentro del marco legal, en el territorio colombiano, se clasifican según lo prescrito por el artículo 2º de la Ley 905 de 2004. Este indica que son microempresas, aquellas cuya planta de personal no sea superior a los diez (10) trabajadores o cuyos activos totales excluida la vivienda sean por valor inferior a quinientos (500) salarios mínimos mensuales legales vigentes, las pequeñas empresas, cuya planta de personal se encuentre entre once (11) y cincuenta (50) trabajadores o cuyos activos totales sean por valor entre quinientos uno (501) y menos de cinco mil (5.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes, y las medianas empresas, cuya planta de personal se encuentre entre cincuenta y uno (51) y

---

<sup>1</sup> World Bank (2012). *ICT Glossary Guide*. <http://go.worldbank.org/UPJ4PKMG60>

doscientos (200) trabajadores o cuyos activos totales sean por valor entre 100.000 a 610.000 UVT (Unidad de Valor Tributario).<sup>2</sup>

Tipo de Empresa	Número de Empleados	Valor de Activos (SMMLV*)
<b>Micro</b>	Hasta 10	Menos de 500
<b>Pequeña</b>	Entre 11 y 50	De 501 a 5.000
<b>Mediana</b>	Entre 51 y 200	DE 5.001 a 30.000

Figura 1: Clasificación de MiPyMEs según Ley 905/2004.

\*Salario Mensual Mínimo Legal Vigente (SMMLV 2013: 589.500 COP)

De todas las MiPyMEs colombianas nos centraremos principalmente en las que desempeñan una actividad de comercio, es decir, en las empresas comerciales. Estas según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE- se definen como sigue:<sup>3</sup>

- Toda unidad económica o combinación de unidades económicas, propietaria o administradora que actuando bajo una denominación jurídica única, abarca y controla directa o indirectamente todas las funciones y actividades necesarias para el desarrollo y realización del objeto social para la que fue creada. Operativamente, se define como “la combinación de actividades y recursos que de manera independiente realiza una empresa o una parte de la empresa, para la reventa (venta sin transformación) del grupo más homogéneo posible de bienes nuevos o usados, en un

<sup>2</sup> El Congreso de Colombia (2004). *Ley 95 de 2004*.

[http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2004/ley\\_0905\\_2004.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2004/ley_0905_2004.html)

<sup>3</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2009). *Metodología Encuesta Anual de Comercio*. <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/EAC.pdf>

emplazamiento o desde un emplazamiento o zona geográfica, y de la cual se llevan registros independientes sobre compras y ventas de mercancías, costos y gastos, remuneraciones, personal ocupado, inversiones en activos fijos y demás recursos físicos que se utilizan en el proceso de comercialización y en las actividades auxiliares o complementarias a esta, entendiéndose como actividades auxiliares las que proveen servicios a la empresa y que se toman como parte de sus labores y recursos".

Los países en desarrollo que se pueden caracterizar, entre otros rasgos, por la gran pluralidad de sus economías y sociedades, se encuentran en una posición de perjuicio respecto a aquellos países con una mejor infraestructura y disponibilidad tecnológica, de esta manera se aumenta la brecha entre países desarrollados y en desarrollo.

Es por ello realmente significativo que los países en desarrollo logren sobreponerse a esa situación de desventaja logrando que tanto sus economías como sociedades se metan de lleno en el mundo digital con la mayor celeridad posible. Para ello es indispensable que el sector empresarial que en mayor proporción los compone y representa, es decir la micro, pequeña y mediana empresa, se introduzca en el mundo TIC.

Actualmente en Colombia, existe poca masificación de TIC en MiPyMEs más allá de la primera etapa básica de implantación, identificada con la adquisición de

ordenadores, la conexión a Internet o el acceso a correo electrónico.<sup>4</sup> Ello conlleva que el factor de competitividad de estas empresas se vea claramente diezmado y provoca que se queden significativamente rezagadas respecto a las grandes empresas nacionales e internacionales.

Para explicar el porqué en la micro, pequeña y mediana empresa no se hace un uso más activo de Internet y de las TIC hay una gran variedad de razones. Dichos motivos varían ampliamente entre sectores y países, aunque entre ellos los más comunes son:<sup>5</sup>

1) No adecuación al tipo de negocio.

2) Factores habilitantes:

- Disponibilidad de conocimientos en TIC.
- Personal cualificado.
- Infraestructura de red.

3) Factores de coste:

- Costes de redes y equipos de TIC.
- Costes de software.
- Costes de reorganización.

4) Factores de seguridad y confianza:

- Seguridad y confiabilidad de los sistemas de comercio electrónico.

---

<sup>4</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development / Economic Commission for Latin America and the Caribbean (2013). *Latin American Economic Outlook 2013: SME Policies for Structural Change*. [10.1787/leo-2013-en](http://dx.doi.org/10.1787/leo-2013-en)

<sup>5</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development (2004). *ICT, E-Business and SMBs*. <http://www.oecd.org/internet/interneteconomy/34228733.pdf>

- Incertidumbre en los métodos de pago.
- Marco legal existente.

Una vez es sabido que se trata de un problema global, bastante generalizado en los países en desarrollo, y que este ha sido investigado innumerables veces, se hace necesario plantearse una pregunta al respecto. ¿Cuáles son los conceptos clave que se han de tener en cuenta y que soluciones TIC existen para que las MiPyMEs con actividad comercial de la República de Colombia, especialmente las microempresas, superen la etapa básica de implantación de TIC y logren acceder a estadios superiores de madurez tecnológica?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad se están llevando a cabo ingentes esfuerzos por parte de los gobiernos de numerosos países para implantar las TIC no solo en las empresas, sino también en la educación, en la gestión de las administraciones públicas, etc. Ello es debido a que varios estudios científicos demuestran que el desarrollo de la industria TIC y la masificación del uso de Internet conlleva importantes beneficios sociales y económicos. Por ejemplo, se ha demostrado que por cada nuevo empleo en la industria TIC se generan empleos en otros sectores de la economía, concretamente, para los países latinoamericanos se estima que el efecto multiplicador es de 2,4.<sup>6</sup>

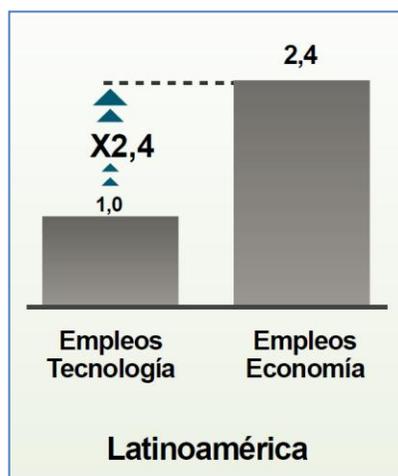


Figura 2: Empleos indirectos generados por industria TIC en Latinoamérica.

<sup>6</sup> Raul Katz (2009). *El Papel de las TIC en el Desarrollo - Propuesta de América Latina a los Retos Económicos Actuales*.  
<http://www.telefonica.com.sv/pronino/noticias/docs/INFORME%20EL%20PAPEL%20DE%20LAS%20TIC%20EN%20EL%20DESARROLLO.pdf>

Las TIC tienen un impacto positivo en la competitividad empresarial<sup>7</sup>: el comercio y marketing electrónico permiten aumentar las ventas, la utilización de software especializado posibilita mejorar la eficiencia de la empresa e impactar sobre la satisfacción de clientes, con el aprendizaje virtual, *e-learning*, se faculta al personal continuamente, además consiguen mejorar la comunicación interna y externa de la empresa. Todo ello sumado y bien administrado conlleva una mayor rentabilidad para las empresas que integran las TIC en su seno.

Para que la implantación de las TIC pueda beneficiar a las MiPyMEs, y con ello a la economía nacional, es importante que los gobiernos ayuden a contrarrestar las limitaciones que tenga el país en cuanto a infraestructura de telecomunicaciones, formación de la población, altos costes de los equipos TIC, integración de las TIC en los negocios y falta de regulación en el marco legal.

El gobierno no debe conformarse meramente con mejorar las políticas TIC y promocionar las TIC en las empresas, además de ello dentro de sus planes generales de impulso de TIC debería incorporar medidas concretas enfocadas a cada una de las partes de un modo más exhaustivo. Esto quiere decir que las políticas TIC no deberían ser iguales para todos los sectores. Las MiPyMEs de diferentes sectores adoptarán las TIC a diferente ritmo. Por ejemplo, un operador de turismo tendrá un mayor interés a corto plazo por adquirir computadores y acceso a Internet que el propietario de una ganadería. La disposición de las

---

<sup>7</sup> Más detalle en el apartado [Impacto de las TIC en la competitividad empresarial](#) del Marco Teórico de este documento.

MiPyMEs para integrar las TIC en sus procesos depende de cuanto pueda mejorar su actividad principal y de si los beneficios potenciales compensen los costes del proceso.<sup>8</sup>

En el caso que nos atañe, el Gobierno de la *República de Colombia* a través del *Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones* está llevando a cabo el desarrollo del Plan *VIVE DIGITAL*, que se propone adentrar a la sociedad colombiana en el mundo digital para aumentar la competitividad del país. En lo referente a las MiPyMEs, el propósito principal es que el 50% de estas tengan conexión a Internet al final del plan.<sup>9</sup>

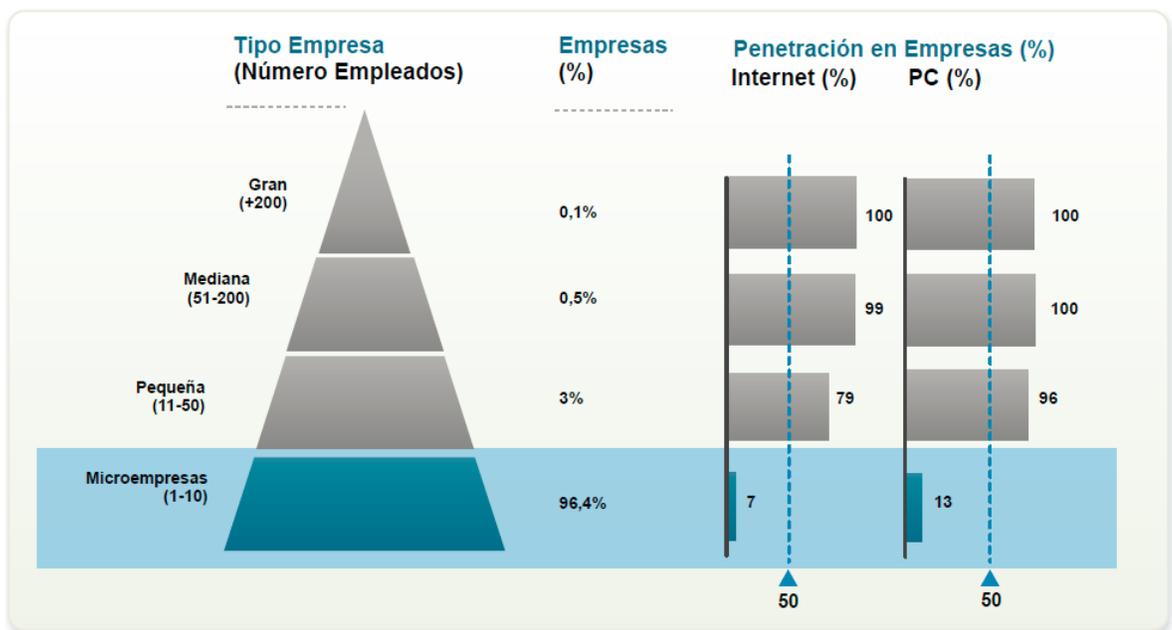


Figura 3: Penetración de Internet en empresas, segmentadas por tamaño. (Fuentes: SUI, DANE).

<sup>8</sup> Vadim Kotelnikov (2007). *Small and Medium Enterprises and ICT*. [http://en.wikibooks.org/wiki/Small\\_and\\_Medium\\_Enterprises\\_and\\_ICT](http://en.wikibooks.org/wiki/Small_and_Medium_Enterprises_and_ICT)

<sup>9</sup> Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2011). *Documento Vivo del Plan Vive Digital*. [http://vivedigital.gov.co/files/Vivo\\_Vive\\_Digital.pdf](http://vivedigital.gov.co/files/Vivo_Vive_Digital.pdf)

Como se observa en la Figura 3, la penetración de Internet y computadores personales por encima del 50% es ya una realidad para las pequeñas y medianas empresas, pero no para las microempresas y son estas las que forman el mayor y principal tejido empresarial del país. Acotando entre todas las microempresas de Colombia, las que proporcionalmente tienen una mayor representación son las que realizan una actividad comercial, según el último censo general nacional realizado por el DANE.<sup>10</sup>

No obstante, además de este considerable propósito del Plan *VIVE DIGITAL* sería interesante que las MiPyMEs no sólo tengan esa conexión a Internet activa, sino que puedan aprovechar las múltiples oportunidades que les brinda estar conectados a la red y optimizar sus negocios con las TIC.

Igualmente resulta trascendental comprender la constante lucha que se suscita entre las MiPyMEs y las grandes empresas en la actividad comercial por la cuota de mercado, es el "David contra Goliat" de la Era de la Información. Para que la brecha digital entre ambas no se haga insalvable, las MiPyMEs comerciales deben saber cómo introducirse en el mundo de las TIC y sacarle el máximo rendimiento. Es por y para ello que se hace necesario un estudio documental que sensibilice y guíe a las MiPyMEs de Colombia con actividad comercial hacia las TIC.

En este trabajo investigativo, inicialmente se estudiará la propuesta del Gobierno de Colombia Plan *VIVE DIGITAL* respecto a las MiPyMEs y se comparará con

---

<sup>10</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2005). *Censo general 2005 perfil nacional*. [http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL\\_PDF\\_CG2005/00000T7T000.PDF](http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/00000T7T000.PDF)

otras propuestas internacionales semejantes para identificar las políticas que puedan llegar a ser exitosas. Asimismo, se elaborará un estudio introductorio a las herramientas TIC que ofrece la red y se identificarán las directrices a seguir para hacer una implantación eficaz de estas. Para ello se utilizará una metodología documental.

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo general**

Describir las medidas y herramientas para implementar eficazmente las TIC en las MiPyMEs colombianas que desempeñan una actividad comercial.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

1. Detallar las medidas previstas en el Plan VIVE DIGITAL, impulsado por el gobierno de la República de Colombia, en cuanto a la promoción de las TIC en el ámbito de las MiPyMEs.
2. Establecer un comparativo entre planes de apoyo gubernamentales a las TIC como el Plan VIVE DIGITAL y otros similares que se han llevado a cabo internacionalmente para identificar las medidas propuestas que puedan llegar a tener éxito en su aplicación.
3. Proporcionar una guía introductoria para que las MiPyMEs del sector comercio puedan profundizar en el mundo TIC, estudiando el abanico de soluciones hardware y software que se encuentran disponibles en el mercado.
4. Identificar mecanismos o estrategias que permitan a las MiPyMEs colombianas con actividad comercial poder implantar eficazmente las TIC.

#### **1.4. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO**

La relación de las personas que han participado, especificando su calificación profesional y su función de investigación para la realización del proyecto “Implantación de las TIC en las MiPyMEs colombianas”, al igual que el cronograma de trabajo, están referenciados en el [ANEXO A1](#).

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. INTRODUCCIÓN A LAS TIC

#### 2.1.1. Definición

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC- están formadas por el conjunto de equipos electrónicos, programas informáticos, redes de telecomunicaciones y medios de comunicación que se utilizan para el almacenamiento, procesado, transmisión y presentación de la información (voz, datos, texto, imágenes) junto con sus servicios asociados. Las TIC se pueden dividir a su vez en Infraestructuras de Comunicación e Información -ICI- y en Tecnologías de la Información -TI-.<sup>11</sup>

#### 2.1.2. Las TIC en el mundo

En general, medir los impactos de las TIC en la sociedad y la economía es una tarea compleja y el desarrollo de datos cuantitativos rigurosos para ello está todavía en una fase inicial. Esto es debido a la extrema dificultad en la definición de los impactos. Aunque las TIC han transformado en muchos aspectos la economía y la sociedad, a menudo los impactos tanto económicos como sociales son el resultado de un gran número de factores que interactúan, donde las TIC son uno de ellos.

---

<sup>11</sup> World Bank (2012). *ICT Glossary Guide*. <http://go.worldbank.org/UPJ4PKMG60>

A pesar de ello, para medir el despliegue e impacto de las TIC existen diversos métodos y fuentes. En este caso hemos escogido el "*Networked Readiness Index*", Índice de Disponibilidad de Red, por su alcance en cuanto a indicadores observados y también por su globalidad, geográficamente hablando. Fue creado y ha sido estudiado por el "*World Economic Forum*" y el "Institut Européen d'Administration des Affaires" a través de su "*Global Information Technology Report*", el cual tiene un carácter anual. Mediante este índice, durante la última década se ha estado midiendo el grado en el que las economías a lo largo del mundo aprovechan las TIC para mejorar su competitividad.<sup>12</sup>

El índice *NRI* se basa en cuatro subíndices: entorno, disponibilidad, uso e impacto. Cada uno de estos subíndices tiene varios pilares que lo definen. En la figura 4 se puede contemplar la completitud en cuanto a pilares considerados en el índice. Estos diez pilares, a su vez, son medidos por 53 variables o indicadores, de los cuales 28 son datos cuantitativos recogidos por la *Unión Internacional de Telecomunicaciones*, el *Banco Mundial* o las *Naciones Unidas*, mientras que los otros 25 indicadores provienen de una encuesta anual que se realiza a 15.000 empresarios de alrededor del mundo.

---

<sup>12</sup> World Economic Forum; INSEAD (2012). *The Global Information Technology Report 2012*. <http://reports.weforum.org/global-information-technology-2012/>

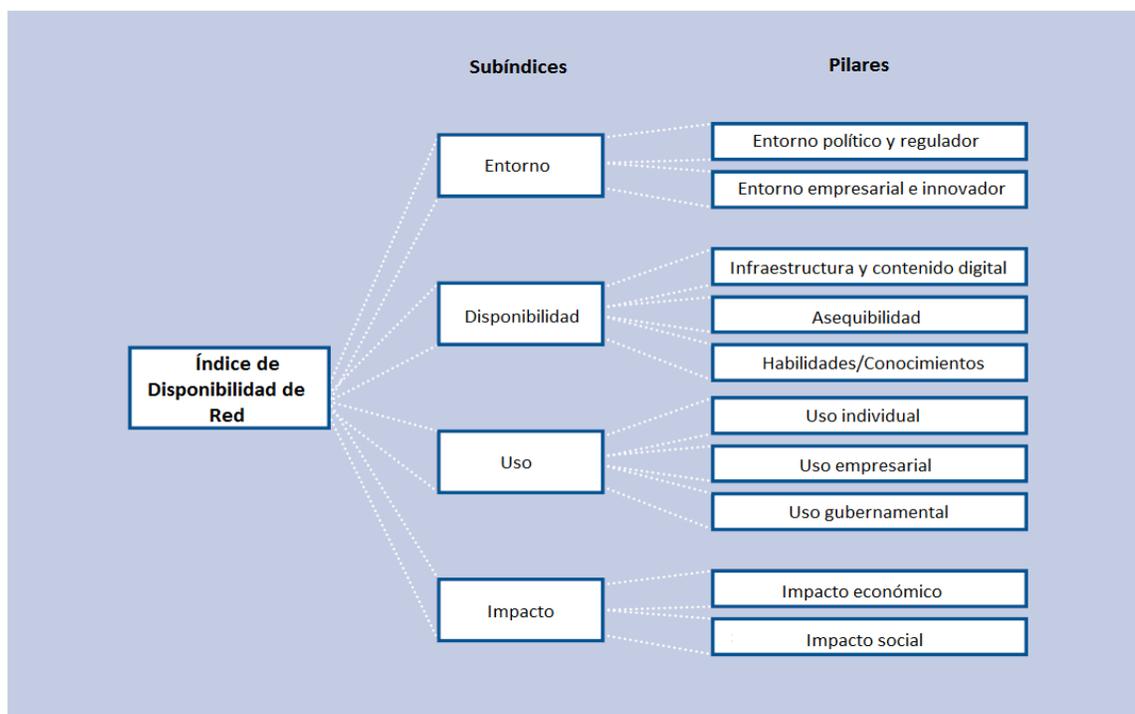


Figura 4: Estructura del Índice de Disponibilidad de Red.

A continuación, en la Figura 5, se muestra el mapa mundial del Índice de Disponibilidad de Red. En primer lugar, se puede comprobar que el margen de calificación del índice es de 0 a 7. Además se observa que los países con un mayor desarrollo tienden a tener una calificación más alta, estos son los países anglosajones, los países escandinavos y alguno de los denominados "Tigres Asiáticos". Justo detrás de ellos en el ranking se encuentran Australia, Nueva Zelanda, Japón, Israel, los países centroeuropeos y el resto de los "Tigres Asiáticos".

Es de notar que en Latinoamérica únicamente Panamá, Costa Rica, Chile y Uruguay superan el umbral de 4 puntos, mientras que en la siguiente franja, entre 3.5 y 4 puntos, se encuentran países como Brasil, Argentina, Méjico y Colombia.

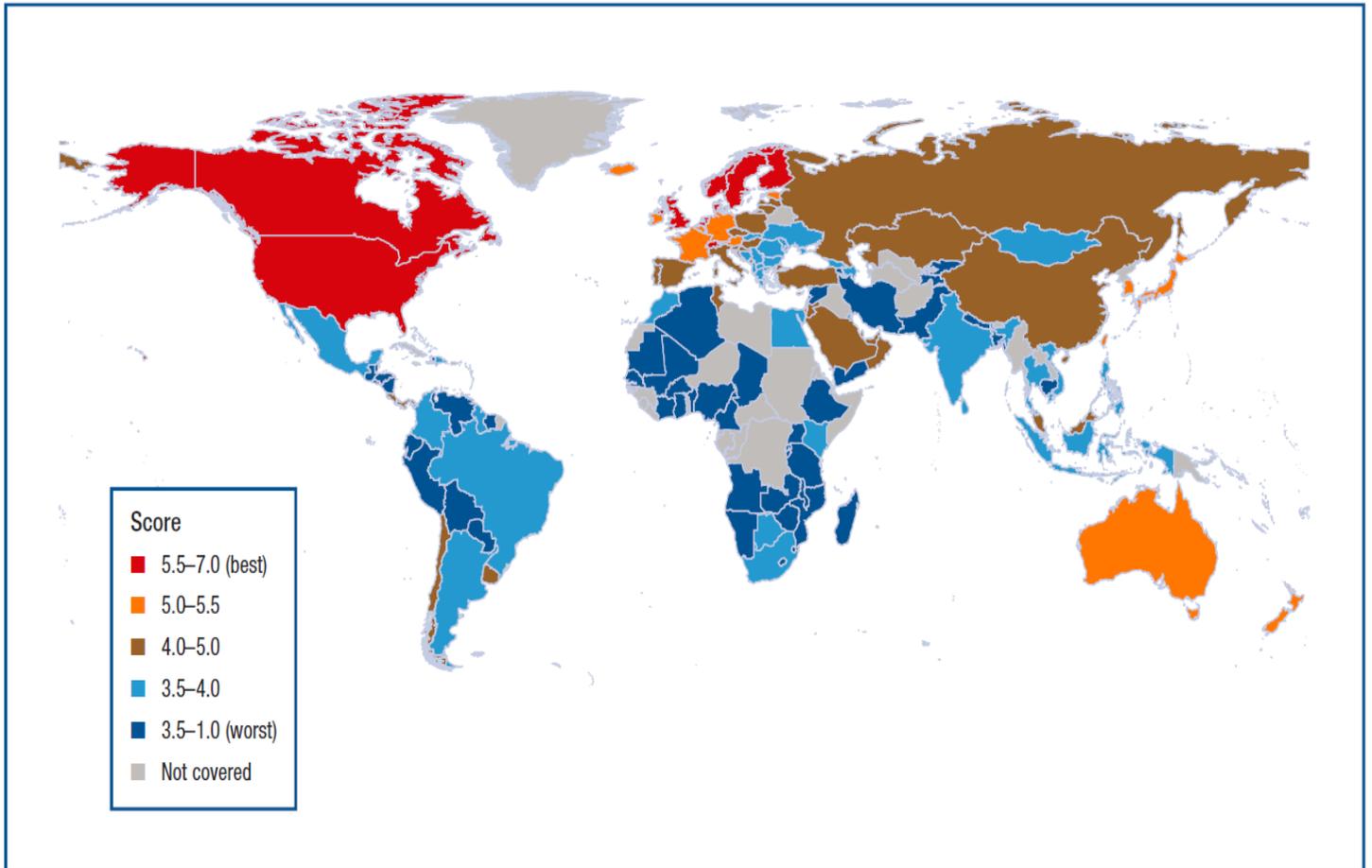


Figura 5: Mapa Índice de Disponibilidad de Red<sup>13</sup>

Focalizando en la región latinoamericana e incluyendo sólo los datos referentes al uso de Internet realizado por las empresas para su actividad, obtenemos el gráfico de barras mostrado en la Figura 6.

En él se comprueba que Colombia se encuentra en un punto intermedio dentro de la región en cuanto a la aplicación de TIC en las empresas.

<sup>13</sup> World Economic Forum; INSEAD (2012). *The Global Information Technology Report 2012*. <http://reports.weforum.org/global-information-technology-2012/>

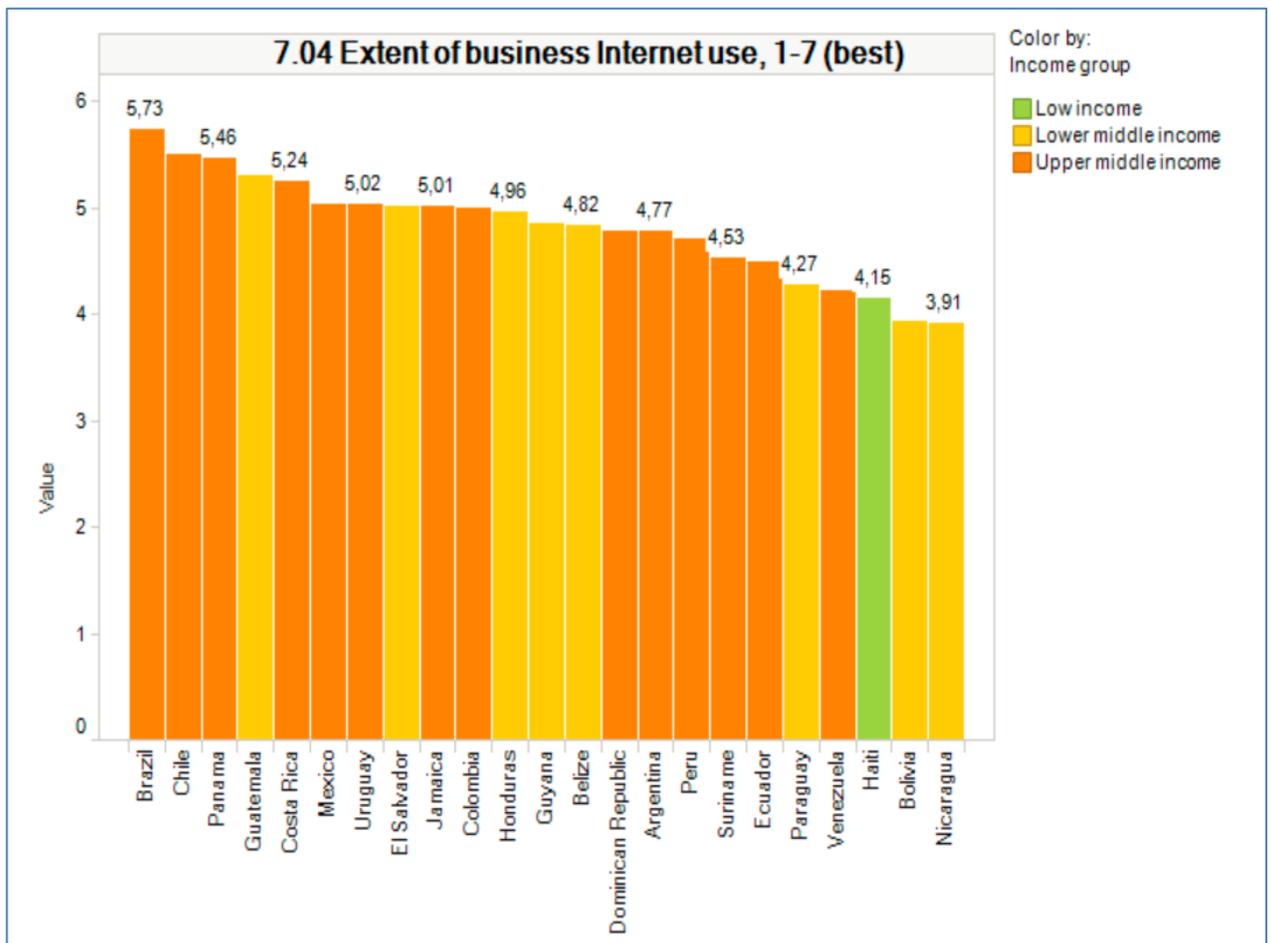


Figura 6: Uso de Internet realizado por las empresas para su actividad en Latinoamérica.<sup>14</sup>

### 2.1.3. Las TIC en Colombia

Siguiendo con el Índice de Disponibilidad de Red, Colombia se encuentra en el puesto 73 del ranking global, justo debajo de la media de la muestra. Presenta un escenario con considerables contrastes en términos de desarrollo y consumo de TIC.

<sup>14</sup> World Economic Forum (2012). *The Global Information Technology Data Platform*. <http://www.weforum.org/issues/global-information-technology/gitr-2012-data-platform>

Por un lado, el gobierno ofrece un gran número de servicios públicos online, puesto #9 del ranking, y la información que provee a través de sus páginas web alienta a los ciudadanos a su participación, puesto #26 del ranking. Además, Colombia se beneficia de tener una población relativamente hábil y formada en TIC lo que la sitúa en el puesto #58 de dicho ranking en este campo.

Por otro lado, el país aún sufre de importantes desafíos que obstaculizan su capacidad para aprovechar las TIC y así poder impulsar su competitividad e incrementar su bienestar. El retraso en términos de infraestructura de TIC y contenido digital, puesto #88 del ranking, junto con un marco de condiciones para el emprendimiento y la innovación desfavorable, puesto #95 del ranking, resulta en una baja utilización de las TIC en las empresas, puesto #71 del ranking. Asimismo, el consumo de TIC realizado por los ciudadanos es aún bajo, puesto #76 del ranking, con únicamente un 23.4% de la población con acceso a Internet desde casa.<sup>15</sup>

A parte de lo mostrado por el índice *NRI*, los datos sobre acceso y utilización de las TIC en Latinoamérica son escasos y difícilmente comparables, no sólo entre los países que la forman sino incluso dentro de ellos, porque no hay un consenso claro en cuanto a las metodologías usadas. La mayoría de la información se refiere a indicadores básicos (acceso a Internet, banda ancha y número de

---

<sup>15</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2012). *Resultados módulo TIC Gran Encuesta Integrada de Hogares 2011*. [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/prese\\_tic\\_2011.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/prese_tic_2011.pdf)

ordenadores o terminales móviles) y es poca la que se puede encontrar sobre aplicaciones de más alto nivel y el uso práctico de las TIC en las empresas.

En el caso de Colombia, así lo demuestra que la última "*Gran Encuesta Integrada de Hogares*" realizada por el *Departamento Administrativo Nacional de Estadística* en 2011 en su módulo TIC únicamente tuviera en cuenta los siguientes parámetros:

- Tenencia de bienes TIC: computador, televisión a color, servicio de telefonía fija, terminal celular y servicio de conexión a Internet.
- Uso de herramientas TIC: personas que usaron computador y personas que usaron Internet.
- Lugares donde se usó Internet: hogar, centros de acceso público, institución educativa y trabajo.
- Actividades realizadas a través de Internet: comunicación, obtener información, educación y aprendizaje, entretenimiento, banca electrónica, comprar productos o servicios y transacciones con organismos gubernamentales.
- Frecuencia de uso de Internet.

De todos los datos presentados en el informe es importante resaltar algunos de ellos para esta investigación:<sup>16</sup>

- El 29.8% de los hogares tienen computador y el 23.4% de estos tienen conexión a Internet.
- El 45.9% de la población utilizó un computador y el 40.4% de la población utilizó Internet en el último año (2011). En los que la mayor concentración corresponde a la franja de edad de 12 a 24 años siendo estudiantes de secundaria o estudios superiores.
- La mayoría de las conexiones se realizan desde los Centros de Acceso Público, 53.9%, los hogares, 48.2%, y las instituciones educativas, 35.5%. Desde el trabajo únicamente se realizaron un 21.2% de las conexiones. NOTA: las proporciones no suman un 100% porque las respuestas no son excluyentes.
- Las actividades realizadas a través de Internet que menos éxito tuvieron fueron: banca electrónica, 9.4%, compra de productos o servicios, 5.7%, y transacciones con organismos gubernamentales, 4.7%.
- El 41.9% de la población que usó Internet lo hizo con una frecuencia diaria, mientras que el 47.1% lo hizo con una frecuencia semanal.

---

<sup>16</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2012). *Resultados módulo TIC Gran Encuesta Integrada de Hogares 2011*.  
[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/prese\\_tic\\_2011.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/prese_tic_2011.pdf)

En resumidas cuentas, de esta encuesta se extrae que tres cuartas partes de la población no dispone ni de computador ni de conexión a Internet doméstica. También que casi la mitad de la población colombiana utilizó Internet y la mayoría de estos usuarios son jóvenes estudiantes que se conectan a diario. Pero es importante remarcar el hecho que la mayoría de las actividades realizadas a través de Internet no son comerciales, sino de comunicación, educación y entretenimiento.

Estos datos nos llevan a la misma conclusión que sostiene el organismo "Interactive Media in Retail Group" mediante el resumen ejecutivo de su informe "B2C Global e-Commerce Overview 2012" en el cual pronostican un crecimiento sustancial en el comercio electrónico empresa-a-consumidor en Latinoamérica.<sup>17</sup>

#### **2.1.4. Impacto de las TIC en la competitividad empresarial**

Son numerosas las ventajas que puede producir el uso de las TIC en las empresas. Desde la optimización de sus procesos internos hasta la aportación de valor añadido a sus productos o servicios. En la siguiente lista se presentan algunos de sus beneficios:<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> Interactive Media in Retail Group (2012). *B2C Global e-Commerce Overview 2012*. [http://imrg.org/ImrgWebsite/User/Pages/B2C\\_Global\\_e-Commerce\\_Overview\\_2012.aspx](http://imrg.org/ImrgWebsite/User/Pages/B2C_Global_e-Commerce_Overview_2012.aspx)

<sup>18</sup> Nicolás Llano Naranjo (2009). *Política para la promoción en el acceso y el uso de las TIC en micro, pequeñas y medianas empresas colombianas. Plan Nacional de TIC, Ministerio de Comunicaciones, República de Colombia*. [http://www.colombiadigital.net/newcd/dmdocuments/47.Poltica%20para%20la%20Promocin%20en%20el%20Acceso%20y%20Uso%20de%20TIC%20en%20MicroPequeas%20y%20Medianas%20Empresas%20Co\\_0.pdf](http://www.colombiadigital.net/newcd/dmdocuments/47.Poltica%20para%20la%20Promocin%20en%20el%20Acceso%20y%20Uso%20de%20TIC%20en%20MicroPequeas%20y%20Medianas%20Empresas%20Co_0.pdf)

- Permiten aumentar las ventas, a través del comercio electrónico, el marketing electrónico, las páginas Web, el posicionamiento en buscadores, etc.
- Permiten disminuir los costos, al hacer más eficientes los procesos, disminuir las pérdidas de material y productos terminados, facilitar el análisis financiero, entre otras aplicaciones.
- Impactan sobre la satisfacción de clientes y proveedores y su fidelidad, a través de aplicaciones que facilitan la relación y conocimiento de sus clientes y proveedores.
- Hacen más eficientes las estructuras organizacionales, pues se disminuyen trámites innecesarios, y se disminuyen ostensiblemente envíos y demoras en la entrega de información entre empleados, o a clientes y proveedores.
- Facilitan el entrenamiento del personal, a través de herramientas de aprendizaje virtual.
- Mejoran la comunicación en el interior de la empresa, y con clientes, proveedores, gobierno y otros aliados.
- Y por ende, se mejora la rentabilidad.

## 2.2. MIPYMES EN COLOMBIA

### 2.2.1. Caracterización y peso en la economía nacional

De acuerdo con el documento CONPES 3484 de 2007, las MiPyMEs son actores estratégicos en el crecimiento de la economía, la transformación del aparato productivo nacional y el mejoramiento de la posición competitiva del país.<sup>19</sup> Además, estos segmentos empresariales contribuyen a reducir la pobreza y la inequidad, al ser alternativas de generación de empleo, ingresos y activos para un gran número de personas. El documento informa que el 99.9 % de los establecimientos son propiedad de las MiPyMEs (96.4% micro, 3% pequeña y 0.5% mediana) y estas generan aproximadamente el 79.8% del empleo (micro 50.3%, pequeña 17.6% y mediana 12.95%). Además es de notar que las MiPyMEs contribuyen con el 37% del PIB Total de Colombia.

Con todos estos datos queda patente que las MiPyMEs son uno de los más importantes componentes del motor económico del país.

De acuerdo al mismo documento CONPES 3484 de 2007, se realiza una caracterización de la MiPyME colombiana que ayuda a realizar un análisis DAFO más exacto de estas:<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> Departamento Nacional de Planeación (2007). *Documento Conpes 3484, Política Nacional para la transformación productiva y la promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas: Un esfuerzo público-privado*. <http://www.huila.gov.co/documentos/C/CONPES3484de2007.pdf>

<sup>20</sup> Departamento Nacional de Planeación (2007). *Documento Conpes 3484, Política Nacional para la transformación productiva y la promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas: Un esfuerzo público-privado*. <http://www.huila.gov.co/documentos/C/CONPES3484de2007.pdf>

- Presentan altos niveles de Informalidad.<sup>21</sup>
- Bajos niveles de asociación.
- Por lo general, no diversifican en los mercados a los que dirigen sus productos.
- Presentan un bajo nivel tecnológico y de formación de sus recursos humanos.
- Tienen un limitado acceso al sector financiero.<sup>22</sup>
- Los empresarios MiPyME son muy cautelosos para invertir.
- No cuentan con capacidades suficientes para la Innovación.
- Presentan un bajo uso de las TIC.
- Tienen una limitada participación en el mercado de contratación pública.

### 2.2.2. Distribución geográfica y por actividades

De la figura 8 se extrae que casi las tres cuartas partes de las MiPyMEs industriales se encuentran concentradas entre las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali. Y el 87% del total se encuentra en los núcleos urbanos más importantes del

---

<sup>21</sup> El CONPES define a las empresas informales como aquellas que desempeñan una actividad económica legal, sin cumplir con los requisitos exigidos por el Estado. Según estudios desarrollados por Fedesarrollo, el 53,5% de las microempresas no pagan impuestos; el 42% no lleva registros contables y el 45% no tiene registro mercantil.

<sup>22</sup> El apalancamiento financiero que usan los Microempresarios al momento de iniciar su negocio proviene principalmente de los ahorros acumulados por la familia y de los ingresos de trabajos anteriores (72%). Los préstamos de amigos y familiares, constituyen otra importante fuente de financiación (16%), mientras que los bancos y las financieras tan solo representan el 5% y las ONG el 4%. El limitado acceso a fuentes de financiamiento formal, se explica en parte porque para las Microempresas es muy difícil satisfacer los requisitos que el mercado formal impone (garantías, documentación etc.) y porque las condiciones de los créditos no se ajustan a sus requerimientos.

país. Este hecho favorece y facilita la implantación de las TIC en la mayoría de las MiPyMEs industriales, ya que en las grandes ciudades colombianas no se encuentran problemas de conectividad a Internet al existir la infraestructura tecnológica necesaria.

Debido a la concentración masiva de población en contadas ciudades colombianas, ya que se estimó que en el 2010 aproximadamente el 75% de la población vivía en las cabeceras distritales y casi la mitad de la población lo hacía en las 5 ciudades más pobladas: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Cartagena,<sup>23</sup> se podría aproximar la distribución de las empresas industriales con la de empresas de servicios y comercio.

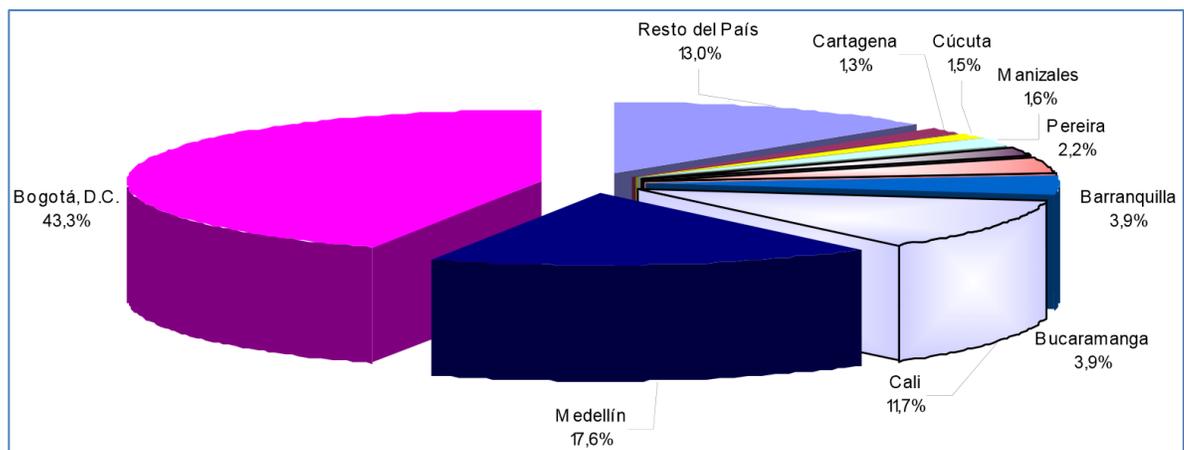


Figura 8: Distribución geográfica de las MiPyMEs industriales 2009.<sup>24</sup>

<sup>23</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2005). *Censo General 2005*. [http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL\\_PDF\\_CG2005/00000T7T000.PDF](http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/00000T7T000.PDF)

<sup>24</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2009). *Encuesta anual manufacturera 2009*. [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/bolet\\_eam\\_2009.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/bolet_eam_2009.pdf)

Por otro lado, en la figura 9 se comprueba que tanto en la pequeña como mediana empresa predomina la actividad de servicios, mientras que en la micro empresa abunda la actividad comercial. Es por ello que la temática de investigación de este trabajo se va a centrar principalmente en las MiPyMEs que desarrollan una actividad de comercio, porque representan el 56.4% de las microempresas colombianas y, a su vez, las microempresas representan a la mayoría de las MiPyMEs, 96.4%, además de ser el reto real que debe afrontar el Gobierno de Colombia con el impulso de las TIC en las MiPyMEs colombianas.

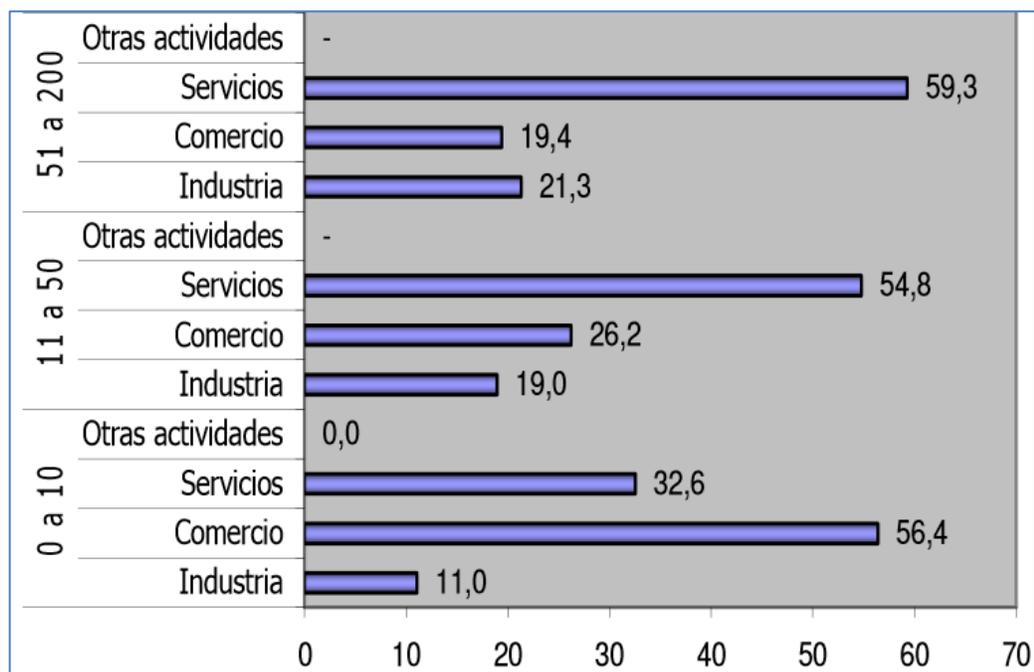


Figura 9: Clasificación MiPyMEs según sector.<sup>25</sup>

<sup>25</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2005). *Censo general 2005 perfil nacional*. [http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL\\_PDF\\_CG2005/00000T7T000.PDF](http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/00000T7T000.PDF)

Es de notar que la mayor parte de la informalidad se constituye alrededor de las actividades comerciales y de servicios, en parte por la mayor facilidad de constituir emprendimientos temporales sin mayores desembolsos de inversión inicial y sin el necesario cumplimiento de los requisitos de constitución formal de una empresa.<sup>26</sup>

### 2.2.3. Sector comercio

Según se puede observar en la última Encuesta Anual de Comercio, realizada por el DANE en 2011 con datos reflejados en la Figura 10, el comercio al por menor representa el 76.1% del total de empresas de la muestra. Mediante este dato y los aportados anteriormente respecto al número de microempresas en Colombia y el porcentaje de ellas que se dedica a la actividad de comercio, se puede obtener que el 41.37% del total de las empresas colombianas se dedican al comercio al por menor.

$$96.4\% \text{ microempresas} * 56.4\% \text{ actividad comercio} * 76.1\% \text{ comercio al por menor} \\ = \mathbf{41.37\% \text{ empresas colombianas con actividad comercio al por menor}}$$

Se trata de un dato relevante para identificar que los clientes de la mayoría de empresas dedicadas al comercio no son otras empresas, sino consumidores individuales.

---

<sup>26</sup> Vélez Montes, D., Holguín Lagos, H., De la Hoz Pinzón, G. A., Durán Bobadilla, Y., & Gutiérrez Ayala, I. (2008). *Dinámica de la empresa familiar Pyme: estudio exploratorio en Colombia*. FUNDES. <http://www.fundes.org/uploaded/content/publicacione/1492271337.pdf>

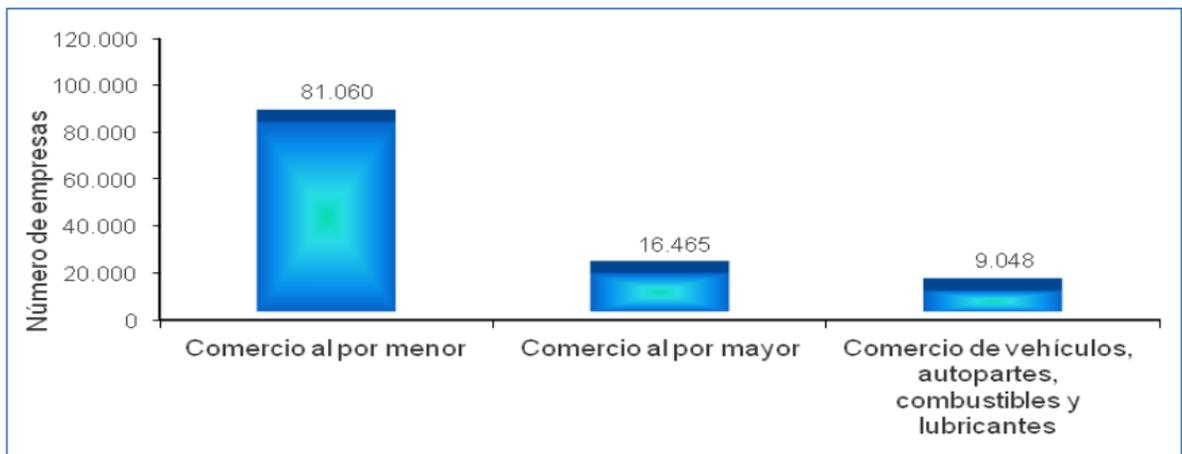


Figura10: Número de empresas comerciales, según actividad. Total comercio nacional 2011.<sup>27</sup>

También es relevante observar que, aún siendo mayor el número de empresas que se dedican al comercio al por menor, las empresas que se dedican al comercio al por mayor tienen un volumen de negocio y un margen de beneficios superior. Una correcta implantación de las TIC en sus negocios podría ayudar a las empresas de comercio al por menor a ampliar su cartera de clientes y disminuir sus costes de adquisición, con lo que aumentarían sus ventas y mejorarían su rentabilidad.

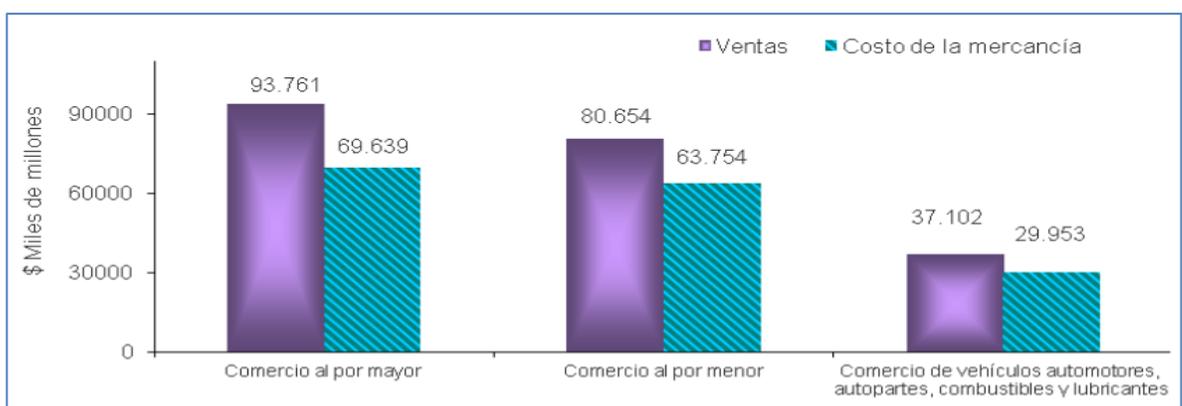


Figura11: Venta y costo de mercancía, según actividad. Total comercio nacional 2011.<sup>28</sup>

<sup>27</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2011). *Encuesta Anual de Comercio*. [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eac/bolet\\_eac\\_2011def.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eac/bolet_eac_2011def.pdf)

Al examinar los datos de comercio internacional, contemplamos que el 63.8% de las exportaciones realizadas en Colombia son de combustibles y productos de industrias extractivas, es decir, petróleo y carbón. Mientras que el resto de productos apenas llegan a los 1800 millones de dólares FOB. Comparando las exportaciones con el comercio interior obtenemos que las exportaciones apenas significan aproximadamente el 1.6% respecto al total del comercio nacional. Este dato es relevante para motivar a la internacionalización de las empresas de comercio a través de Internet, se puede crecer en exportaciones a través de las TIC.

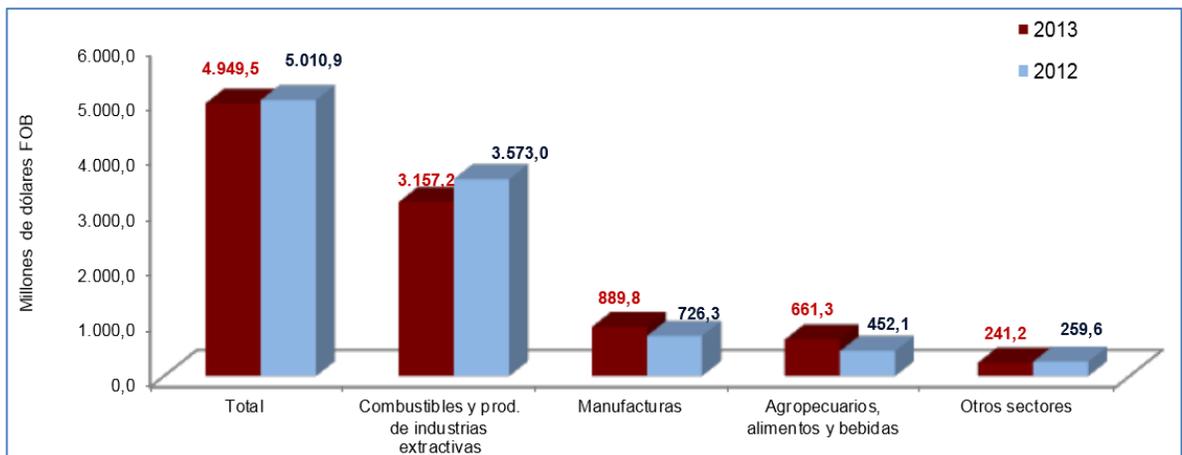


Figura 12: Valor FOB (transporte marítimo) de las exportaciones. Abril 2013/2012.<sup>29</sup>

#### 2.2.4. Inversión tecnológica

Se ha demostrado que la incorporación de las TIC en los procesos productivos de las empresas reduce hasta un 30% los costes en el control de inventarios, un 15%

<sup>28</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2011). *Encuesta Anual de Comercio*. [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eac/bolet\\_eac\\_2011def.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eac/bolet_eac_2011def.pdf)

<sup>29</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2013). *Comercio exterior - Exportaciones*. [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol\\_exp\\_abr13.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol_exp_abr13.pdf)

en los costes de manufactura, un 12% los costes de controles de calidad y hasta un 12% en los costes de adquisición.<sup>30</sup> Esto demuestra que la inversión en TIC se hace necesaria para lograr ser competitivo en el mercado actual.

Aún siendo consideradas, en general, como la nueva panacea en el sector empresarial, son pocas las MiPyMEs colombianas que implementan soluciones TIC. En la figura 10 se muestra una tabla con los montos invertidos en TIC por las empresas colombianas durante el 2006.

Tipo de Empresa	Cantidad	Inversión en TIC (%)	Inversión en TIC (USD)	Inversión en TIC (COL\$)	Inversión Promedio (COL\$)
Grandes	1.591	67,9%	USD 1.154.300.000	\$ 2.654.890.000.000	<b>\$ 1.668.711.525</b>
MiPymes	1.589.391	32,1%	USD 545.700.000	\$ 1.255.110.000.000	<b>\$ 789.680</b>
Total Empresas	1.590.982	100,0%	USD 1.700.000.000	\$ 3.910.000.000.000	<b>\$ 2.457.602</b>

Figura 13: Inversión en TIC por empresas colombianas.<sup>31</sup>

Se evidencia una vez más, la brecha entre grandes empresas y el resto, ya que el 67.9% de la inversión total fue realizada por las grandes empresas, siendo estas mil veces más pequeñas en número que las MiPyMEs, es decir, proporcionalmente una gran empresa invierte dos mil veces más que una MiPyME en TIC.

<sup>30</sup> Vadim Kotelnikov (2007). *Small and Medium Enterprises and ICT*. [http://en.wikibooks.org/wiki/Small\\_and\\_Medium\\_Enterprises\\_and\\_ICT](http://en.wikibooks.org/wiki/Small_and_Medium_Enterprises_and_ICT)

<sup>31</sup> Ministerio de Comunicaciones con base a indicadores del Departamento Administrativo Nacional de Estadística y la Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones (2006). *Programa MiPyME Digital*.

## 2.3. TIC EN LA EMPRESA

### 2.3.1. Etapas de implantación

Según el libro *"Small and Medium Enterprises and ICT"* escrito por Vadim Kotelnikov para el *"UNDP Asia-Pacific Development Information Programme"*, la implantación de las TIC en las empresas tiene cuatro etapas, la primera es la de **comunicaciones básicas** (telefonía y fax), la segunda es la de **tecnología de la información básica** (PC equipado con hardware y software básico), la tercera es la de **comunicaciones avanzadas** (correo electrónico, navegación por Internet, videoconferencias, intranet, compartición de ficheros, creación de páginas web, comercio electrónico y voz sobre IP) y por último la cuarta es la denominada **tecnología de la información avanzada** en la que las empresas realizan un uso más intensivo y complejo de las TIC (PC conectados en red con software avanzado como bases de datos, gestión de inventarios, gestión de relación con los clientes, planificación de recursos empresariales, etc.).



Figura 14: Etapas de adopción de las TIC en la empresa.<sup>32</sup>

### 2.3.2. TIC en MiPyMEs colombianas

Como se había afirmado con anterioridad, la mayoría de las MiPyMEs colombianas se encuentran en las etapas más básicas de implantación de TIC en la empresa, la primera o segunda etapa. Mientras que en el uso de las herramientas TIC más básicas como la telefonía fija o móvil no hay grandes diferencias entre grandes o micro empresas, si existen diferencias y se hacen paulatinamente mayores conforme nos adentramos en la complejidad del ecosistema TIC. Además, también hay que advertir que dentro del grupo de MiPyMEs existe un gran salto tecnológico entre las pequeñas/medianas empresas y las microempresas. Ello se puede comprobar en la figura 12.

<sup>32</sup> Vadim Kotelnikov (2007). *Small and Medium Enterprises and ICT*. [http://en.wikibooks.org/wiki/Small\\_and\\_Medium\\_Enterprises\\_and\\_ICT](http://en.wikibooks.org/wiki/Small_and_Medium_Enterprises_and_ICT)

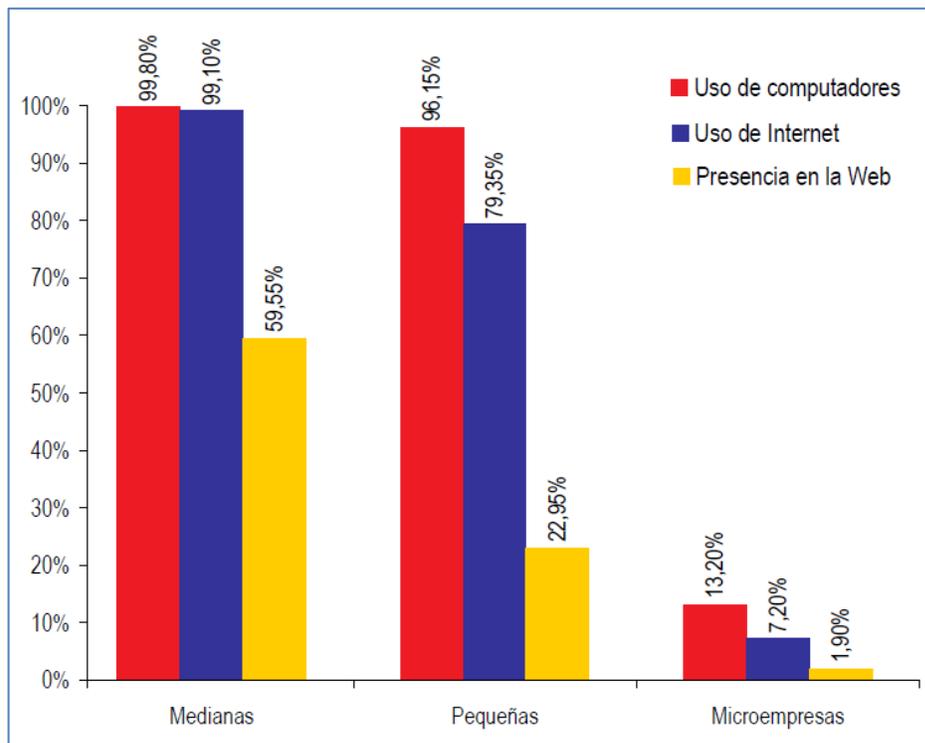


Figura 15: Uso de herramientas TIC en las MiPyMEs colombianas 2007.<sup>33</sup>

Comprobamos que el uso de las TIC más básicas, posesión de computador más conexión a Internet, viene siendo habitual en la pequeña y mediana empresa, aunque no sea así en la micro. Es de notar que estas estadísticas son del año 2007 y desde ese entonces han bajado mucho los precios de computadores en el país, por lo que en una estadística actual deberían verse incrementos en la posesión de computadores en la microempresa.

Respecto a la presencia en la web existen diferencias pero son más graduales en relación al tamaño de la empresa, contra más empleados más presencia en la

<sup>33</sup> Departamento Administrativo Nacional Estadística (2008). *Indicadores Básicos de TIC 2007*. [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/pres\\_tic\\_agos08.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/pres_tic_agos08.pdf)

web. Aún siendo mínima la existencia en la web de las pequeñas y, sobre todo, de las microempresas.

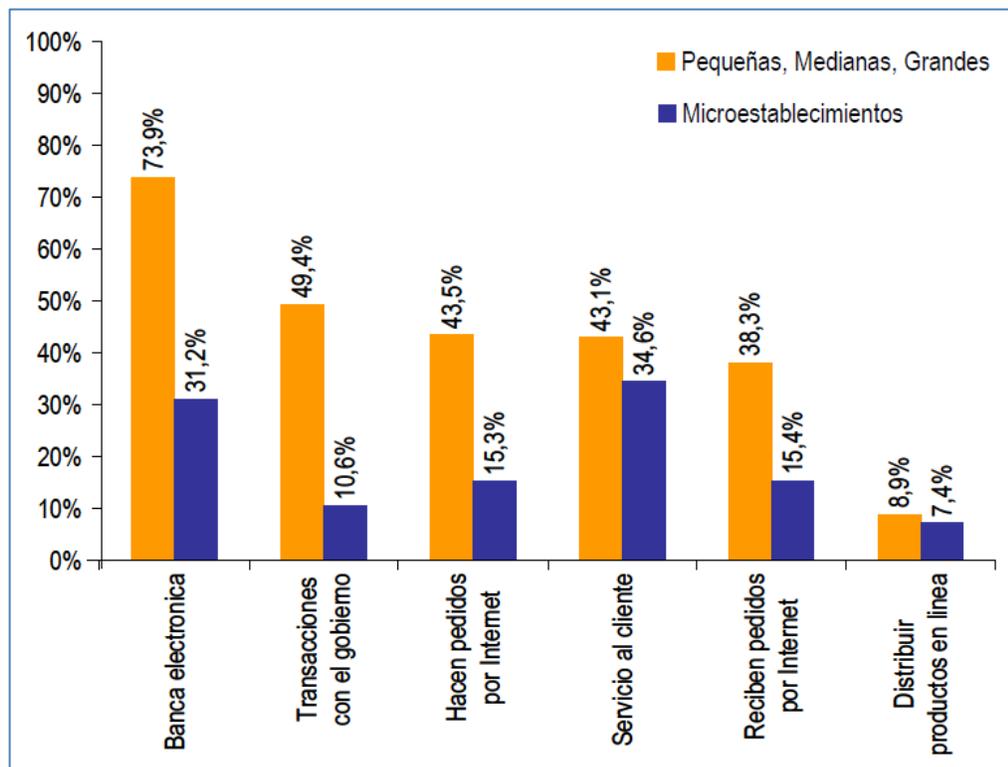


Figura 16: Actividades realizadas mediante TIC por las empresas colombianas 2007.<sup>34</sup>

Respecto al uso que se le da a la conexión a Internet por las empresas colombianas hay que destacar el mínimo impacto que tiene el comercio electrónico y la distribución de productos en línea. También es importante comprobar que el servicio de atención al cliente es tenido en cuenta en igual magnitud por todo tipo de empresas.

<sup>34</sup> Departamento Administrativo Nacional Estadística (2008). *Indicadores Básicos de TIC 2007*. [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/pres\\_tic\\_agos08.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/pres_tic_agos08.pdf)

### 2.3.3. TIC en el comercio: comercio electrónico

El comercio electrónico se refiere a las transacciones comerciales que se realizan a través de redes abiertas, como Internet. Tanto las transacciones empresa-a-empresa (B2B<sup>35</sup>) como las de empresa-a-consumidor (B2C<sup>36</sup>) están incluidas en la definición.<sup>37</sup>

Actualmente el uso del comercio electrónico en Colombia es residual. Según la última encuesta encargada por el Ministerio de TIC realizada en Octubre de 2012 a ciudadanos de entre 15 y 55 años de edad residentes en ciudades de más de 200.000 habitantes, únicamente el 16% de la muestra habría realizado compras por Internet en los últimos 6 meses y tan solo un 12.3% en los últimos 3 meses.<sup>38</sup>

De esta encuesta hay que notar que la muestra de población seleccionada tiene un sesgo importante respecto a la totalidad de la población, no sólo en edad sino en ubicación. Se está dejando de lado tanto a los muy jóvenes como a los muy mayores y ello asegura que las cifras mejoren, ya que ni los primeros, en general, tienen el poder adquisitivo para realizar compras ni los segundos tienen el hábito o el conocimiento para realizar sus compras por Internet. Respecto a recoger datos únicamente de poblaciones mayores a 200.000 habitantes, asegura que las

---

<sup>35</sup> Del inglés Business-to-Business.

<sup>36</sup> Del inglés Business-to-Consumer.

<sup>37</sup> World Bank (2012). *ICT Glossary Guide*. <http://go.worldbank.org/UPJ4PKMG60>

<sup>38</sup> Ipsos MediaCT para el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (2012). *Encuesta de consumo digital en Colombia 2012*.

[http://www.slideshare.net/Ministerio\\_TIC/encuesta-de-consumo-digital-16532007](http://www.slideshare.net/Ministerio_TIC/encuesta-de-consumo-digital-16532007)

poblaciones, y por tanto los usuarios, dispongan de la infraestructura necesaria para conectarse a Internet.

Aún así, es significativo el incremento que ha sufrido el comercio electrónico en el periodo 2010-2012, como se muestra en la figura 17. En tan solo 2 años las compras online han aumentado un 300%, dato que debería animar a las MiPyMEs a introducirse y consolidar su cuota de mercado en Internet.

También es vital entender que usuarios son los que dan uso del comercio electrónico en Colombia y según la misma encuesta estos son los ciudadanos de los 3 estratos más altos, 4, 5 y 6 cuyas edades oscilan entre los 25 y 44 años de edad.



Figura 17: Crecimiento comercio electrónico en Colombia 2010-2012.<sup>39</sup>

<sup>39</sup> Ipsos MediaCT para el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (2012). *Encuesta de consumo digital en Colombia 2012*. [http://www.slideshare.net/Ministerio\\_TIC/encuesta-de-consumo-digital-16532007](http://www.slideshare.net/Ministerio_TIC/encuesta-de-consumo-digital-16532007)

El comercio electrónico B2C en Colombia durante el año 2011 supuso un total de US\$998 millones, según un estudio realizado por las empresas VISA y *AméricaEconomía Intelligence*, y demostrando un crecimiento exponencial en los anteriores 6 años.<sup>40</sup> Otro estudio, ofrecido por una empresa chilena *Cuponatic* que también opera en Colombia, indica que el comercio electrónico en Colombia alcanzó los US\$2.000 millones en 2012.<sup>41</sup>

Asimismo, América Latina es la región del mundo donde se está dando un más rápido crecimiento online<sup>42</sup>, por lo que el número de clientes potencial está creciendo más que en ninguna otra parte del mundo.

Todos estos datos agregados ayudan a comprender que estamos presenciando el boom del comercio electrónico en Colombia, y también en América Latina, y que no finaliza aquí, sino que la tendencia muestra cómo el comercio electrónico va a seguir creciendo en los próximos años. Es por ello que las MiPyMEs colombianas, especialmente las del sector comercio, deben implantar las TIC con celeridad para no perder la cuota de mercado online que les compete.

---

<sup>40</sup> VISA y AméricaEconomía Intelligence (2012). *Los años del Boom. Estudio del comercio electrónico en América Latina Mayo 2012*.

[http://especiales.americaeconomia.com/2012/comercio-electronico-america-latina-2012/pdf/Estudio\\_de\\_comercio\\_electronico\\_en\\_America\\_Latina\\_Mayo\\_2012.pdf](http://especiales.americaeconomia.com/2012/comercio-electronico-america-latina-2012/pdf/Estudio_de_comercio_electronico_en_America_Latina_Mayo_2012.pdf)

<sup>41</sup> El Tiempo Casa Editorial (2013). *Colombianos aumentan compras por Internet*.

[http://www.eltiempo.com/economia/ARTICULO-WEB-NEW\\_NOTA\\_INTERIOR-12858444.html](http://www.eltiempo.com/economia/ARTICULO-WEB-NEW_NOTA_INTERIOR-12858444.html)

<sup>42</sup> Alex Castro, COMSCORE (2011). *Futuro Digital -Colombia 2012*.

[http://www.comscore.com/Insights/Presentations\\_and\\_Whitepapers/2012/Futuro\\_Digital\\_-\\_Colombia\\_2012](http://www.comscore.com/Insights/Presentations_and_Whitepapers/2012/Futuro_Digital_-_Colombia_2012)

### 3. ESTADO DEL ARTE

Desde la aparición del concepto TIC, la tecnología ha seguido avanzando a pasos agigantados. A día de hoy es raro encontrar una sola empresa que no disponga de un número de telefonía fija o móvil con el que poder contactar y solicitar sus servicios o productos. De igual manera, en un futuro próximo será impensable que una empresa, independientemente de su tamaño, no disponga de correo electrónico, página web propia o diversos perfiles en redes sociales donde los usuarios la puedan ubicar y requerir la prestación de sus servicios o adquirir alguno de los bienes que ofrece.

Cuando se habla de TIC en la empresa, se suele pensar en computadores con software especializado y fácilmente se obvian los conceptos de infraestructura de telecomunicaciones y accesibilidad, es decir, para que la implantación de las TIC se haga efectiva en las MiPyMEs a un nivel completo, se hace especialmente necesario que dichas empresas tengan la posibilidad, no sólo física sino económica, de estar conectadas a Internet.

Se trata de un problema mayor en los países en desarrollo y sus gobiernos son bien conscientes de este menester, por lo que realizan inversiones en redes de telecomunicaciones e intentan agilizar los procesos para que el marco legal sea favorable y se consiga una mayor cobertura a un precio más asequible.

Conforme aumenta exponencialmente el uso y el tráfico de Internet, debe aumentar la capacidad de las redes de telecomunicaciones. No sólo hace falta

extender las redes prontamente para que cubran el máximo de población posible sino que estas deben ser económicas y capaces de soportar los volúmenes de tráfico de datos que están por llegar con la masificación de las TIC.

Es por ello, que se están estudiando y empezando a desplegar modelos diferentes a los ya establecidos en países desarrollados (redes de fibra óptica, cable coaxial o ADSL sobre par de cobre), como pueden ser las redes de arquitectura híbrida (satélite e infraestructura terrestre radio). Estas se presentan como una solución interesante para el despliegue en los mercados emergentes de acceso de banda ancha a bajo coste. Como buen ejemplo de ello tenemos el proyecto O3b, financiado por Google, Liberty Global y HSBC entre otros, propone una red central de satélites que alimente conmutadores terrestres celulares o WiMax.

Una vez tratado el problema de conectividad y asequibilidad, se debe abordar el problema de la formación tecnológica. Sin conocimiento tecnológico es más difícil acceder al universo TIC y poder expandir el negocio a través de él. Es por ello que es recomendable conocer las herramientas que permiten obtener un mayor rendimiento del trabajo realizado a menor coste de inversión.

Hace pocos años para tener un sistema de almacenamiento de datos se requería adquirir un servidor, si una empresa además necesitaba centralizar sus impresiones, debía adquirir otro servidor. Conforme una empresa se introducía en las TIC, su inversión se hacía mayor, pero en la actualidad la tecnología permite ofrecer otras soluciones más eficientes, en términos económicos.

Por ejemplo, mediante la virtualización de dispositivos, un único servidor o computador puede albergar diferentes entornos de ejecución y así conseguir optimizar el coste de hardware y el consumo de energía eléctrica.

También mediante la computación en la nube, cuando la computación se hace en un lugar remoto, "la nube", en lugar de realizarse en el propio computador, esto se hace mediante una conexión a Internet. Esta herramienta nos ofrece múltiples opciones, como utilización de software compartido, ahorros en infraestructura y una rápida y efectiva implementación. Los servicios de la computación en la nube puede ser de cuatro tipos:

- Software como servicio (Software As A Service): entrega aplicaciones.
- Plataforma como servicio (Platform As A Service): proporciona ambientes y herramientas para desarrollar aplicaciones.
- Infraestructura como servicio (Infrastructure As A Service): suministra infraestructura para procesamiento, almacenamiento, redes y otros elementos.
- Red como servicio (Network As A Service): suministra conectividad/transporte de información como servicio.

Asimismo es significativo tener en cuenta el uso de software libre para ahorrar costes, este permite tener diversas copias o incluso modificaciones sobre el original adaptadas a necesidades específicas y suele tener un coste muy bajo en comparación con el software de licencia privada.

Entre las aplicaciones software que deben ser tenidas en cuenta para su utilización en la empresa se encuentran las siguientes:

- Inteligencia de negocio (BI)
- Gestión de Contenidos (ECM/CMS)
- Relaciones con el Cliente (CRM)
- Gestión Documental (DMS)
- Comercio Electrónico
- Recursos Empresariales (ERP/HRM)
- Gestión Financiera
- Servicios e infraestructuras
- Software Colaborativo (Groupware)
- Internet
- Ofimática
- Gestión de Proyectos

Por otro lado, enfocándolo hacia el tema del marketing, un empleo dinámico e innovador de las redes sociales puede atraer nuevos clientes además de abrir nuevos canales de comunicación con los clientes para ofrecerles una atención al cliente más actual.

Por último mencionar que conforme se avanza en la introducción de las TIC en la empresa, no se debe menospreciar la importancia de la seguridad tecnológica.

## **4. METODOLOGÍA**

La metodología a utilizar en la investigación es del tipo documental informativa. Este tipo de investigación ofrece una vista ampliada sobre un tema específico, la técnica consiste en seleccionar y recopilar información por medio de la consulta crítica de documentos y materiales bibliográficos.

Se trata de una investigación que se realizará de forma ordenada y con objetivos precisos. Se utilizarán fuentes confiables para obtener los datos relevantes sobre el tema, principalmente fuentes primarias.

A continuación se muestran las etapas a seguir, de acuerdo con la metodología:

- 4.1.** Planificación
- 4.2.** Recolección de información
- 4.3.** Procesamiento de la información
- 4.4.** Redacción del trabajo final

### **4.1. Planificación**

Esta etapa es fundamental para el correcto desarrollo de la investigación. En ella se definirán los contenidos investigativos y los medios pertinentes para la obtención de datos.

Para ello una vez seleccionado el tema de estudio, en este caso las TIC en las empresas, se delimita su alcance, es decir, las micro, pequeñas y medianas

empresas constituidas en el estado colombiano. Una correcta delimitación se consigue tras un acopio de bibliografía básica del tema y una lectura rápida de esta para obtener una idea general y así contrastar la calidad de la información disponible. Se puede observar que esta investigación pretende aunar conocimientos de dos campos, el empresarial y el tecnológico.

Una vez delimitada la investigación, es aconsejable elaborar una guía de trabajo, ya que:

- Permite mantener un registro visual que simboliza el esqueleto del escrito con que se culminará el proceso de investigación.
- Admite reconocer gráfica y analíticamente las partes principales y subordinadas del tema.
- Facilita el inventario de la información recogida para verificar que falta por agregar.

Finalmente se establece un calendario de actividades que permite mantener organizado el proceso de investigación desde el inicio hasta el final. Mediante este, se programan todas las tareas, tiempo y operaciones con fecha de inicio y terminación de cada una. Básicamente es un cronograma de actividades como el mostrado en el apartado 7 de este anteproyecto.

## 4.2. Recolección de información

Se debe buscar y recoger nueva información directamente ligada con el tema. Para cerciorarse que la calidad de la información es óptima es conveniente que provenga de fuentes primarias como son:

- Libros
- Artículos
- Monografías
- Tesis
- Informes técnicos
- Trabajos de investigación presentados en conferencias, congresos y seminarios

La recolección de información implica reflexión, interpretación y orientación a resultados, ya que con esta labor correctamente ejecutada se logran el rigor y la relevancia de la investigación.

## 4.3. Procesamiento de la información

Existen diferentes procedimientos para abordar esta etapa, desde las clásicas fichas de contenido bibliográfico hasta novedosos programas informáticos como [CmapTools](#). Cualesquiera de las técnicas utilizadas es importante que esta permita el fácil manejo de los datos e ideas.

En primer lugar, el procesamiento consiste en el análisis de la bibliografía seleccionada a través de su lectura e interpretación para desglosar las ideas principales. Esto nos acerca a un primer borrador del reporte final.

A continuación, la información, datos e ideas, debe ser organizada y revisada para:

- Poder valorar el material recopilado.
- Localizar posibles lagunas o falta de datos esenciales.
- Detección de excesos en las ideas transcritas.
- Aportar un mayor orden y uniformidad al esquema de trabajo.

#### **4.4. Redacción del trabajo final**

El reporte final expondrá la información seleccionada y procesada con la mayor claridad y coherencia posibles, ciñéndose a los objetivos planteados en la etapa de planificación.

Con este, se pretende constituir una herramienta de estudio, revisión, análisis e interés por parte de Universidades, entes territoriales, gremios, cámaras de comercio, asociaciones de apoyo y gestores de MiPyMEs, además de empresas interesadas en la actualización de las TIC.

## 5. CAPÍTULO 1: El Plan Vive Digital en las MiPyMEs

El Plan VIVE DIGITAL impulsado por el Gobierno colombiano tiene como objetivo principal impulsar el uso masivo de Internet entre la población, con el propósito de conseguir una reducción en el desempleo y la pobreza y un aumento en la competitividad del país. Este está articulado con el Plan Nacional de Desarrollo para realizarse entre los años 2010-2014.

En el caso que nos atañe, el Plan VIVE DIGITAL tiene un objetivo muy concreto respecto a las MiPyMEs que enuncia así:

- **Conectar a Internet al 50% de las MIPYMEs y al 50% de los hogares.**

Actualmente, el 27% de los hogares y sólo el 7% de MiPyMEs tienen conexión a Internet. Queremos en el 2014 llegar al 50% tanto de hogares como de MiPyMEs.<sup>43</sup>

Hay que notar que en el enunciado del objetivo, que el Gobierno de la República de Colombia hace, se indica que el 50% de las MiPyMEs han de tener conexión a Internet pero a continuación informa que sólo el 7% de estas disponen de dicha conexión. Aquí se presenta un error que se observa contrastando los datos detallados en el Marco Teórico de este trabajo y que han sido proporcionados por el propio documento del Plan VIVE DIGITAL. Únicamente el 7% de las microempresas tienen conexión a Internet, mientras que las pequeñas y medianas

---

<sup>43</sup> Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2011). *Documento Vivo del Plan Vive Digital*. [http://vivedigital.gov.co/files/Vivo\\_Vive\\_Digital.pdf](http://vivedigital.gov.co/files/Vivo_Vive_Digital.pdf)

empresas presentan una conectividad del 79% y 99% respectivamente. Si promediamos por la representación de dichas empresas en el país, obtenemos que la tasa de conexión a Internet de las MiPyMEs colombianas es:

$$(96.4*7+3*79+0.5*99)/(96.4+3+0.5)= \mathbf{9.623\%}$$

No se trata de un cambio significativo respecto al dato erróneo aportado por el Gobierno, pero si es muy importante notar que este objetivo únicamente tiene como protagonista a las microempresas, puesto que tanto las pequeñas como medianas empresas ya disponen de conexión a Internet en más de un 50% de ellas.

Esto quiere decir que el Gobierno va a tener un arduo trabajo que realizar para cumplir con este propósito, puesto que será necesario que al menos el 48.84% de las microempresas colombianas estén conectadas a Internet al finalizar el Plan. Ello significa que debe multiplicar por 7 el número de conexiones a Internet entre ellas respecto a las que había en 2007, año en el que se realizó la última encuesta oficial sobre indicadores básicos de TIC por el DANE.<sup>44</sup>

La última información obtenida fue facilitada por el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones el día 17 de Mayo de 2013, día de Internet, y en ella afirman que la conectividad a Internet de las MiPyMEs se encontraba en un

---

<sup>44</sup> Departamento Administrativo Nacional Estadística (2008). *Indicadores Básicos de TIC 2007*. [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/pres\\_tic\\_agos08.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/pres_tic_agos08.pdf)

20% en el año 2012 y que sus aspiraciones son que aumente hasta un 43% para este año 2013 y hasta el propuesto 50% para el 2014.<sup>45</sup>

Según el propio Plan VIVE DIGITAL, al encuestar a las microempresas sobre las razones para no tener servicio de Internet se encuentra que la principal razón es que no le encuentran utilidad al servicio de Internet.<sup>46</sup> Esto se debe a múltiples factores, siendo uno de los más importantes la falta de aplicaciones y de contenido local útil para las microempresas nacionales.<sup>47</sup>

Para solventarlo, el Ministerio TIC propone apoyar la generación de dichas aplicaciones y contenido local útil con información relevante para sus negocios con el fin de aumentar la demanda de Internet. Su pretensión es buscar inversión privada para desarrollar los contenidos y diseñar políticas públicas para su estímulo. Su idea es aprovechar la industria audiovisual colombiana para la promoción de la emergente industria de contenidos digitales y la creación de *hubs* de contenido digital para que haya un punto de encuentro entre consumidores y ofertantes.

A Octubre de 2011 el Gobierno colombiano había destinado \$60 millones de dólares para incentivar el desarrollo de la industria de aplicaciones móviles y

---

<sup>45</sup> Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (2013). *Infografía realizada para el Día del Internet*. <http://www.mintic.gov.co/index.php/8-sabia/2201-colombia-un-pais-moderno-con-el-uso-de-internet>

<sup>46</sup> Las cuatro barreras que dificultan la masificación de Internet en Colombia según el Plan VIVE DIGITAL son: Ciudadanos y microempresas no ven la utilidad, bajo poder adquisitivo del ciudadano, altos costos del despliegue de infraestructura y recursos públicos limitados.

<sup>47</sup> Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2011). *Documento Vivo del Plan Vive Digital*. [http://vivedigital.gov.co/files/Vivo\\_Vive\\_Digital.pdf](http://vivedigital.gov.co/files/Vivo_Vive_Digital.pdf)

contenidos digitales.<sup>48</sup> Con el objetivo de haber multiplicado por 3 el sector de los contenidos digitales en Colombia para el año 2014.



Figura 18: Volumen de negocio de los contenidos digitales en Colombia.<sup>49</sup>

Una de las iniciativas particulares del Plan VIVE DIGITAL para fomentar el desarrollo de contenido digital a la par que se forma a futuros programadores de aplicaciones móviles, software y contenido digital es el programa de emprendimiento [APPS.CO](http://apps.co). En este se fomenta el emprendimiento TIC mediante:

- **Bootcamps**<sup>50</sup>: Cursos de formación para población interesada en lenguajes de programación tales como *HTML5*, *CSS3*, *jQuery*, *Javascript*, *Node.JS*,

<sup>48</sup> Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2011). Presentación del balance del primer año de Vive Digital.

[http://www.mintic.gov.co/images/MS\\_VIVE\\_DIGITAL/archivos/PresBalanceViveDigital\\_2011.pdf](http://www.mintic.gov.co/images/MS_VIVE_DIGITAL/archivos/PresBalanceViveDigital_2011.pdf)

<sup>49</sup> Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2011). *Presentación del balance del primer año de Vive Digital*.

[http://www.mintic.gov.co/images/MS\\_VIVE\\_DIGITAL/archivos/PresBalanceViveDigital\\_2011.pdf](http://www.mintic.gov.co/images/MS_VIVE_DIGITAL/archivos/PresBalanceViveDigital_2011.pdf)

<sup>50</sup> <http://bootcamps.apps.co/>

*PHP, MySQL, Java para Android, Objective C para iOS, Rails, Ruby, Django, Python y PhoneGap.* Se inició en Enero de 2013 y ya ostenta casi 4000 graduados en alguna especialidad a día de hoy, tiene como meta graduar a 5000 personas. Con los más de 6000 alumnos matriculados a finales de Junio de 2013 es presumible adelantar que cumplirá su objetivo sobresalientemente.

- **Ideación:** A través de las convocatorias 596, 606, ya cerradas, y la 618, que se encuentra abierta hasta el 5 de Julio de 2013, de Colciencias<sup>51</sup> (Departamento Administrativo de Ciencias, Tecnología e Innovación del Gobierno de la República de Colombia) se busca conformar un banco de propuestas innovadoras de ideación, prototipaje y validación de negocios TIC. En el que se brinda a los ganadores la asesoría, formación y acompañamiento en el proceso de creación de la idea de negocio TIC, además de suministrar un dominio “.co” y el hospedaje en la nube durante 12 meses.
- **Aceleración:** En esta convocatoria pública realizada junto a la empresa Ruta N<sup>52</sup> durante Abril de 2013 se seleccionaron empresas que pertenecían a la industria TIC con potencial e interés en escalar su negocio rápidamente, ayudándoles a buscar capital de riesgo para este propósito. Para postularse, las empresas debían poseer una antigüedad superior a 1 año y tener como actividad el desarrollo de aplicaciones móviles, web,

---

<sup>51</sup> <http://www.colciencias.gov.co/convocatorias>

<sup>52</sup> <http://www.rutanmedellin.org/Paginas/inicio.aspx>

desarrollo y comercialización de contenido digital o desarrollo de software. Fueron 17 las empresas seleccionadas para participar en dicho desarrollo empresarial.<sup>53</sup>

- **Consolidación:** Mediante la convocatoria 608 de Colciencias<sup>54</sup>, llevada a cabo en Marzo de 2013, se pretendía conformar un banco de proyectos innovadores para su consolidación como negocios de la industria TIC. El objetivo era apoyar a emprendedores para que en un periodo de 14 semanas adquirieran más clientes, ajustaran su modelo de negocio, consolidaran su empresa y entraran en un crecimiento sostenido. Atacando tanto la parte técnica y como la de negocio de la empresa con medidas como *cloud computing*, diseño de interfaces de usuario, formalización de la empresa, propiedad intelectual e incluso internacionalización.

Otra iniciativa relevante del Plan VIVE DIGITAL para fortalecer la cadena productiva de las MiPyMEs utilizando la tecnología fue presentada por el Ministro de MINTIC, Diego Molano, en la presentación de la feria [Expo MiPyME Digital 2013](#). Esta se basa en el trabajo con empresas anclas o aglutinadores de los diferentes sectores, las cuales tienen una relación directa con las microempresas (como proveedoras o distribuidoras), para que mejoren sus relaciones y procesos de negocios en la cadena productiva con el uso de herramientas tecnológicas. Es

---

<sup>53</sup> <http://es.scribd.com/doc/130465568/Lista-de-elegibles-definitiva-Aceleracion-2013>

<sup>54</sup> <http://www.colciencias.gov.co/convocatoria/convocatoria-para-conformar-un-banco-de-proyectos-innovadores-para-su-consolidacion-co-0>

una especie de "padrinazgo" tecnológico que trae amplios beneficios de productividad y competitividad a todos.<sup>55</sup>

Además de estas medidas, el Plan VIVE DIGITAL presenta muchas otras en los cuatro ámbitos en los que desglosa el ecosistema digital formulado en él. De entre ellas resaltan por su posible importancia indirecta para las MiPyMEs las siguientes:<sup>56</sup>

- Infraestructura:
  - Expandir la Red Nacional de Fibra Óptica para que llegue a al menos 700 municipios del país más, donde está ubicado el 90% de la población de Colombia. Llevado a cabo por el consorcio Azteca Comunicaciones Colombia y que tiene previsto estar en operación en Junio de 2014.<sup>57</sup> Con la culminación de este proyecto, Colombia quiere situarse como líder en América Latina en conexiones de banda ancha.
  - Asignar espectro para Internet Móvil para lograr la masificación y ampliación de cobertura y servicios de datos. La asignación de las frecuencias para la 4G de comunicaciones móviles fue realizada el 26 de Junio de 2013 mediante subasta. Las licencias fueron

---

<sup>55</sup> Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2013). *Presentación Expo MiPyME Digital 2013*. <http://www.mintic.gov.co/index.php/8-sabia/2143-todos-los-microempresarios-pueden-asistir-a-la-segunda-feria-expomipyme-presencial-y-digital>

<sup>56</sup> Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2011). *Documento Vivo del Plan Vive Digital*. [http://vivedigital.gov.co/files/Vivo\\_Vive\\_Digital.pdf](http://vivedigital.gov.co/files/Vivo_Vive_Digital.pdf)

<sup>57</sup> <http://aztecomunicaciones.com/proyecto>

otorgadas a 5 compañías: Claro, DIRECTV, Avantel, ETB-TIGO y Movistar.<sup>58</sup>

- Promover la infraestructura para zonas rurales de tal manera que todos los centros poblados con más de 100 habitantes cuenten con un sitio de acceso público a Internet.

- Servicios

- Masificar los terminales para Internet, duplicando la penetración de los mismos. Se han reducido los aranceles de un 5% a 0%.
- Reducir la Retención en la Fuente del 11% al 3.5% para los desarrolladores de software.
- Reducir el IVA para prestación del servicio de Internet en estratos 1, 2 y 3.
- Crear un esquema de subsidios para Internet para estratos 1 y 2.

- Aplicaciones

- Impulsar el Programa de Gobierno en línea para lograr la construcción de un Estado más eficiente, más transparente y participativo que preste mejores servicios mediante el

---

<sup>58</sup> <http://www.mintic.gov.co/index.php/prensa/noticias/2289-gobierno-adjudica-licencias-de-4g>

aprovechamiento de las TIC. En el 2011 Colombia incrementó en un 43% los trámites y servicios en línea con el Estado.<sup>59</sup>

- Impulsar el desarrollo de aplicaciones móviles mediante el apalancamiento financiero público-privado, para las empresas desarrolladoras de aplicaciones y contenidos colombianas.
  - Promover el teletrabajo para generar opciones de nuevos empleos y cambios de metodologías de trabajo actual a través de las TIC.
- Usuarios
    - Establecer nuevos tecnocentros que faciliten el uso y apropiación de las TIC en las regiones.
    - Impulsar programas de capacitación en TIC que permitan el cierre de la brecha de conocimiento, facilitando la apropiación en el uso de las TIC e Internet en la población con menores recursos.

Todas estas medidas buscan una masificación del uso de Internet entre la población colombiana. Si aumenta la demanda de conexión a Internet el coste de esta se hará más asequible para la población. Así, contra mayor parte de la población haga uso de Internet, más sentido tiene para las MiPyMEs estar dentro de la red y beneficiarse de sus ventajas.

---

<sup>59</sup> Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2011). Presentación del balance del primer año de Vive Digital.  
[http://www.mintic.gov.co/images/MS\\_VIVE\\_DIGITAL/archivos/PresBalanceViveDigital\\_2011.pdf](http://www.mintic.gov.co/images/MS_VIVE_DIGITAL/archivos/PresBalanceViveDigital_2011.pdf)

## **6. CAPÍTULO 2: Comparativo internacional de planes gubernamentales de TIC**

A lo largo y ancho del mundo son muchos los países que han implementado planes de masificación de las TIC en el estado, las empresas y la sociedad. Estos han sido llevados o están siendo llevados a cabo con diferentes niveles de éxito. Entre los más exitosos se encuentran los que han conseguido una mayor penetración de las TIC que la del promedio mundial, es decir, los países nórdicos y algunos centro-europeos (Suecia, Finlandia, Noruega, Dinamarca, Holanda y Suiza) los países anglosajones (EUA, Canadá, Reino Unido y Australia) y la mayoría de los llamados tigres asiáticos (Taiwán, Singapur, Hong Kong y Corea del Sur).

Para hacer una comparación equitativa entre estos países y la República de Colombia es importante contrastar las características particulares en términos de recursos disponibles, geografía, densidad poblacional, infraestructura existente y marco normativo.

En general, los planes gubernamentales para introducir las TIC en un país cuentan todos con una mezcla de objetivos a corto y largo plazo, planes de acción y métricas para evaluar los resultados.

En dichos planes se pueden identificar cinco categorías generales de acciones a llevar a cabo para que el plan tenga éxito:<sup>60</sup>

- Establecer planes y políticas que guíen hacia el despliegue y la utilización de la banda ancha.
- Proveer financiación gubernamental a través de una colaboración público-privada.
- Promover la competencia entre operadores de red.
- Implementar estrategias para conseguir que los servicios de banda ancha estén más disponibles y sean más útiles para los usuarios.
- Formar en competencias digitales y subsidiar a la población más necesitada.

En la siguiente tabla se muestran las iniciativas para la potenciación del uso de Internet, las TIC y la banda ancha en algunos países cuyos resultados han sido satisfactorios:<sup>61</sup>

---

<sup>60</sup> United States Government Accountability Office (2010). *National Broadband Plan Reflects the Experiences of Leading Countries, but Implementation Will Be Challenging*.

<http://www.gao.gov/assets/310/309489.pdf>

<sup>61</sup> Christine Zhen-Wei Qiang (2009). *Broadband Infrastructure Investment in Stimulus Packages: Relevance for Developing Countries*.

[http://siteresources.worldbank.org/EXTINFORMATIONANDCOMMUNICATIONANDTECHNOLOGI/ES/Resources/282822-1208273252769/Broadband\\_Investment\\_in\\_Stimulus\\_Packages.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EXTINFORMATIONANDCOMMUNICATIONANDTECHNOLOGI/ES/Resources/282822-1208273252769/Broadband_Investment_in_Stimulus_Packages.pdf)

País	Planes	Antecedentes/Metas	Alcance/Financiación	Importe
Australia	<p>General Information on Broadband and Internet</p> <p>Australian Government Information Management Office</p>	<p>El Gobierno anunció en Abril de 2009 un plan para una red nacional de banda ancha que permita al país ser uno de los más cableados del mundo. Para el Gobierno, la banda ancha es esencial para estimular un crecimiento económico a largo plazo e incrementar la productividad y competitividad del país. Este plan es el proyecto de infraestructura más grande del país.</p>	<p>Entregar banda ancha de 100Mbps al 90% de los hogares australianos, escuelas y negocios a través de una red de fibra óptica conectada directamente a los edificios. El otro 10% de la población tendrán conexión inalámbrica mejorada.</p> <p>Una empresa público-privada construirá la red. La parte privada será propietaria del 49% del capital y aportará los recursos y el "know-how". La red tiene un coste estimado de \$30.000 millones y será terminada en 2017. El Gobierno venderá su parte de la compañía a los cinco años del final del proyecto si las condiciones lo permiten.</p>	<p>\$30.000 millones (con el aporte inicial del Gobierno de \$3.400 millones)</p>
Canadá	<p>Industry Canada Broadband Office and Federal Government Programs</p>	<p>El presupuesto anunciado en Enero de 2009 acelera y expande las recientes inversiones federales realizadas en infraestructura con al menos \$12.000 millones para el período 2009-2010. Parte de dicha infraestructura tiene el objetivo de conseguir dar una mayor cobertura de banda ancha, incluso cuando el país se encuentra entre los más conectados del mundo.</p>	<p>El alcance del plan trienal, 2010-2013, es extender la cobertura de banda ancha a todas las regiones donde no habían podido llegar con el anterior plan. Para la financiación se alienta al sector privado a desarrollar infraestructura de banda ancha para entornos rurales.</p>	<p>\$181 millones</p>
Comunidad Europea	<p>i2010 European Information Society for growth and employment</p>	<p>En Noviembre de 2008, como parte del Plan de Recuperación Económica Europeo, la Comisión Europea propuso la movilización adicional de €5.000 millones del presupuesto de la UE para invertirlo en energía y proyectos de banda ancha durante 2009 y 2010. El objetivo era acelerar la inversión necesaria, amortiguar la recesión del sector de la</p>	<p>Desarrollar redes de banda ancha que alcancen el 100% de cobertura con conexión de alta velocidad, incluyendo la extensión y mejora de las redes de banda ancha de entorno rural. La inversión se consigue mediante los fondos de desarrollo rural de la UE. Se estima que el 30% de la población en áreas rurales no dispone de conexión de banda ancha, mayormente en el Sud y Este de</p>	<p>\$1.300 millones</p>

Corea del Sur		construcción y reforzar el potencial de crecimiento sostenible a largo plazo a través de un estímulo en la economía europea.	Europa.	
	u-KOREA Master Plan	El plan anunciado en Febrero de 2009 pretende ayudar a Corea a fortalecer su posición como uno de los países líderes en TI del mundo incrementando la velocidad de su banda ancha en 10 para el 2012. Ello mejorará la infraestructura de TI nacional y se espera que genere 120.000 trabajos.	El plan pretende que el servicio de Internet cableado tenga una conexión de 1Gbps para el 2012 y que el servicio inalámbrico se mejore hasta los 10Mbps. Las redes existentes serán mejoradas y serán basadas en IP. Todas las líneas telefónicas se convertirán en VoIP. El Gobierno central financiará \$1.000 millones de los \$24.600 millones, siendo la cantidad restante aportada por los operadores de telecomunicaciones privados. Se reubicará el espectro de las bandas de 800 y 900 MHz dando preferencia a los nuevos operadores de red que hayan entrado más tarde al mercado.	\$24.600 millones (de los cuales el Gobierno aportará \$1.000 millones)
España	Avanza Plan	El Gobierno español introdujo el Plan E en 2008 para reanimar la economía y el empleo. Este plan representa el estímulo económico más poderoso realizado en el país en las últimas décadas e incluye un plan de desarrollo de TIC ampliando el anterior Plan Avanza, el Plan Avanza2. España es uno de los líderes europeos en conexión de banda ancha con alrededor del 95% de las conexiones siendo de banda ancha, y el 19.5% de la población utiliza banda ancha móvil. El Plan Avanza2 se inicia en Enero de 2009 y busca un mayor desarrollo de la sociedad de la información y el conocimiento, con el desarrollo de la banda ancha y las TIC como punto clave.	El Plan Avanza2 promueve un aumento en las velocidades de conexión y un mayor alcance de la banda ancha en las zonas rurales y despobladas. Esto se realiza centrándose en puntos con poblaciones dispersas y extendiendo el alcance de las fibras ópticas troncales. La propuesta del Gobierno es estimular la utilización de las infraestructuras de banda ancha e incrementar la demanda de banda ancha promocionando actividades para los ciudadanos y negocios. Hay un presupuesto total para el desarrollo de infraestructura, el cual incluye TIC, pero el presupuesto total final dependerá de la financiación adicional que aporte la CE.	\$118 millones (más el aporte de la CE)

Estados Unidos de América	National Telecommunication and Information Administration, Networked Nation: Broadband in America,	En Febrero de 2009 el Presidente de EUA, B. Obama, firmó un acto en el que indicaba que \$7.200 millones serían invertidos en proveer y extender servicios de banda ancha en entornos rurales, suburbanos y áreas urbanas. Se esperaban crear 10.000 trabajos nuevos, mejorar la competitividad y aportar crecimiento económico. Además, la mejora de la infraestructura fomentará la competitividad de los mercados para el acceso a Internet y los servicios que tiene.	<p>- Servicios de utilidad rural (\$2.500 millones): Proveer servicio de banda ancha a las áreas más remotas y mejorar servicio en las áreas que lo necesiten.</p> <p>- Programa de Oportunidades de Tecnología de Banda Ancha (\$4.700 millones): Proveer y mejorar el acceso para clientes en zonas sin servicio, proveer soporte al aprendizaje, mejorar el conocimiento de las TIC en las agencias públicas de seguridad y estimular la demanda para banda ancha.</p> <p>El borrador de del acto se centra en proveer garantías y préstamos. No se habla de velocidades de conexión, pero si menciona requerimientos sobre los servicios. La financiación se realizará a través de varias agencias: FCC, Administración Nacional de la Telecomunicaciones e Información y el Departamento de Estado de Agricultura.</p>	\$7.200 millones
Finlandia	A Renewing, Human-Centric and Competitive Finland, The National Knowledge Society Strategy 2007-2015	El Gobierno está fuertemente comprometido con el desarrollo de una sociedad de la información y quiere promover la productividad y eficiencia. Entienden que el acceso a Internet de alta velocidad es una infraestructura esencial para que el país tenga una ventaja global en competitividad y productividad. La estrategia de banda ancha anunciada en Setiembre de 2008 anima a fortalecer la productividad económica nacional.	Proveer banda ancha de alta velocidad a cada hogar de Finlandia, incluyendo las áreas rurales, con velocidades de descarga de al menos 1Mbps para el 2010 y de 100Mbps para el 2016. El Gobierno finlandés tiene previsto aportar un tercio del total de la inversión necesaria para la red de fibra óptica que se ubicará en las zonas donde los Proveedores de Servicio de Internet no ven negocio. Esto serán €67 millones de los €200 millones totales del proyecto, el resto será aportado por las compañías de telecomunicación y apoyo financiero de la UE.	\$265 millones (de los cuales el Gobierno aportará \$88 millones)
Gran	The Government's broadband policy	La iniciativa " <i>Digital Britain</i> " data de Enero de 2009 y quiere estimular la economía.	- Redes de Nueva Generación. Un grupo estratégico será formado para asesorar en la	Dependiendo del asesoramiento, se

Breña		<p>El Gobierno ve las redes digitales como la columna vertebral de su economía en las siguientes décadas. El objetivo del plan es acelerar el crecimiento y posicionar a su país como el líder mundial en economía del conocimiento y el aprendizaje. Sus metas más relevantes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora y modernización de las redes digitales para que UK tenga una infraestructura habilitante para permanecer competitiva en el mundo global digital.</li> <li>- Acceso para todos: Disponibilidad universal junto con una formación en conocimiento digital que permita una participación casi total de la población.</li> <li>- Desarrollo de la infraestructura para abastecer servicios públicos online y una interfaz de negocios con el Gobierno.</li> </ul>	<p>inversión y en caso que las medidas de contingencia sean necesarias.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acceso universal a la banda ancha. El Gobierno está desarrollando planes para un servicio digital universal, entregado a través de redes cableadas e inalámbricas.</li> </ul> <p>La financiación se hará a través de inversión privada y alentando la competencia del mercado. A través de las siguiente medidas: Libertad de precios, redes eficientes y acceso universal.</p>	<p>definirá si el Gobierno debe financiar o únicamente será capital privado.</p>
Singapur	Next Generation National Broadband Network	<p>El Gobierno anunció en Enero de 2009 un plan de estímulo de \$14.500 millones, se trata de uno de los planes más agresivos del mundo puesto que representa un 6% del PIB nacional. El plan incluye las Red de Nueva Generación como punto clave. Con velocidades de 1Gbps, las Red de Nueva Generación fue originalmente anunciada en 2007 con el propósito de llevar al país a los primeros puestos del ranking de países con banda ancha. Se espera que la banda ancha sea un actor estratégico que transforme la manera en la que el país trabaja, vive, aprende y juega.</p>	<p>Que los hogares y oficinas estén conectadas a la red de alta velocidad de nueva generación para el 2013.</p> <p>La financiación conlleva una separación estructural de la nueva infraestructura de red de banda ancha nacional de la compañía operadora de red que mantendrá el equipamiento.</p>	<p>\$750 millones</p>

Adicionalmente, en el [Anexo A2](#) se muestra una tabla con las webs correspondientes a los planes mencionados en el cuadro anterior a través de la que se puede obtener una información más exhaustiva de alguno de los planes en concreto.

Actualmente, las políticas llevadas a cabo a lo largo y ancho del mundo para potenciar el uso de Internet en las empresas están principalmente centradas en las MiPyMEs y el uso de aplicaciones digitales. También se puede contemplar un especial interés en la formación digital de la población, en la divulgación de buenas prácticas y los beneficios que conlleva estar conectados a la red. Además de ello, se hace necesaria la promoción del uso efectivo de la conexión a Internet en el caso de las empresas que ya disponen de él, es decir, aún existe un potencial de crecimiento significativo en el uso de los servicios avanzados de banda ancha, en el comercio electrónico y en las aplicaciones digitales empresariales.<sup>62</sup>

Para que el Plan VIVE DIGITAL tenga éxito, el Gobierno de la República enfatiza que existen una serie de factores que incrementan dicha posibilidad y estos son:<sup>63</sup>

---

<sup>62</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development / Directorate for Science, Technology and Industry Committee for Information, Computer and Communications Policy (2008). *Broadband growth and policies in OECD countries*. <http://www.oecd.org/sti/broadband/40629067.pdf>

<sup>63</sup> Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2011). *Documento Vivo del Plan Vive Digital*. [http://vivedigital.gov.co/files/Vivo\\_Vive\\_Digital.pdf](http://vivedigital.gov.co/files/Vivo_Vive_Digital.pdf)

- **Estimular la Demanda.** Contar con una serie de medidas encaminadas a promover la demanda de las TIC por parte de la población general, la empresa privada y el Gobierno.
- **Despliegue de Infraestructura.** Definir claramente las acciones a seguir para aumentar la cobertura de las redes de fibra óptica e inalámbricas en el país, asegurando la participación de los operadores.
- **Asistencia Financiera.** Por parte del Gobierno es necesario definir el alcance de la asistencia financiera pública para apoyar el despliegue de las redes con subsidios directos o indirectos.
- **Visión País.** Es necesario integrar dentro de la visión del país que tiene el gobierno y la industria privada, la promoción al despliegue de infraestructura, ya sea de fibra óptica o inalámbrica, como uno de los componentes esenciales para llegar al país deseado en unos años. Este despliegue debe estar acorde con la estructura particular de la industria del país y las posiciones de las partes interesadas (gobierno, operadores e industria).
- **Agenda Regulatoria.** Es importante que la normatividad esté enmarcada en una agenda regulatoria clara alineada con los objetivos del plan.

Para el desarrollo del Plan VIVE DIGITAL y de la infraestructura de banda ancha necesaria en Colombia para su implementación se va a necesitar de un modelo de financiación, como en los demás casos de colaboración público-privada. Hay dos

modelos principales que el Gobierno de Colombia considera de interés para el caso colombiano y que tienen inspiración en lo desarrollado en otros países.<sup>64</sup>

- **El subsidio A:** Consiste en que el gobierno subsidie el despliegue de infraestructura para llegar a aquellas zonas donde el proveedor no considera que habrá un retorno justificable de la inversión. Éstas zonas pueden ser de poca población, de bajo ingreso económico o donde se espera una baja penetración de servicios de telecomunicaciones. Si el operador de las redes no encuentra un caso de negocio válido para llegar a una zona así, el gobierno puede subsidiar parte o toda la inversión en infraestructura para llegar con servicios a ésta población. A cambio del subsidio del gobierno, se requiere que el operador le preste servicio a todo aquel que lo requiera a través de su infraestructura, incluyendo otros operadores, y que lo haga a precios competitivos.
- **El subsidio B:** Consiste en que el gobierno construya o subsidie la construcción de la red de fibra óptica, pero limitándose a los componentes pasivos de la red. Luego, se ofrece esta infraestructura pasiva a los operadores para que sobre ella instalen los equipos activos y provean los servicios de telecomunicaciones. Los operadores son múltiples y compiten entre sí a nivel de servicio sobre la misma infraestructura subsidiada por el gobierno.

---

<sup>64</sup> Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2011). *Documento Vivo del Plan Vive Digital*. [http://vivedigital.gov.co/files/Vivo\\_Vive\\_Digital.pdf](http://vivedigital.gov.co/files/Vivo_Vive_Digital.pdf)

Al revisar los planes de implantación de TIC o banda ancha de múltiples países se identifican riesgos comunes a todos éstos, que en algunos casos han llevado al fracaso de los mismos.

Según un estudio realizado sobre un número significativo de planes gubernamentales de TIC fallidos, el autor identificó siete dimensiones necesarias y suficientes para medir la brecha que existe entre "realidad actual" y el "concepto diseñado" de la aplicación propósito. Él sostiene que a mayor diferencia entre dichas dimensiones, mayor es el riesgo de fallo del plan.<sup>65</sup>

Las siete dimensiones de diferencias potenciales entre realidad y diseño que han de ser evaluadas por un plan gubernamental de TIC son:

- Información
- Tecnología
- Procesos
- Objetivos y valores
- Personal y talento
- Sistemas y estructuras de administración
- Otros recursos: Tiempo y coste

---

<sup>65</sup> Richard Heeks (2002). Failure, Success and Improvisation of Information Systems Projects in Developing Countries.  
[http://www.sed.manchester.ac.uk/idpm/research/publications/wp/di/documents/di\\_wp11.pdf](http://www.sed.manchester.ac.uk/idpm/research/publications/wp/di/documents/di_wp11.pdf)

Gracias a este modelo, el autor llega a identificar tres prototipos de situación de fallo en los planes TIC gubernamentales donde las brechas entre diseño y realidad son comunes. Estos se describen como:

- Brechas "Hard-Soft": La diferencia entre el diseño orientado a tecnología (hard) y la realidad socio política del contexto en el que operará (soft).
- Brechas Público-Privado: La diferencia entre un sistema diseñado para uso del sector privado y las realidades de su uso en el sector público.
- Brechas del contexto del país: La diferencia entre un sistema diseñado para usarse en un país y la realidad de su uso en otro país diferente.

Es por ello especialmente relevante al llevar a cabo un plan tan ambicioso, como el de meter de lleno a Colombia en la era digital, tener en cuenta estas posibles brechas de diseño-realidad para que el plan se ajuste perfectamente a las necesidades del contexto.

Se puede comprobar que el Gobierno de la República en el Plan VIVE DIGITAL también ha evaluado los riesgos más importantes a tener en cuenta para su implementación, y estos son:<sup>66</sup>

- **Inadecuada administración de las partes involucradas.** Pueden hacer más difícil llegar a un acuerdo sobre el acceso a la infraestructura que se va

---

<sup>66</sup> Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2011). *Documento Vivo del Plan Vive Digital*. [http://vivedigital.gov.co/files/Vivo\\_Vive\\_Digital.pdf](http://vivedigital.gov.co/files/Vivo_Vive_Digital.pdf)

a subsidiar o puede hacer que haya un número insuficiente de oferentes y alternativas para asegurar el éxito del proceso de licitación.

- **Marco regulatorio poco atractivo para la inversión.** Un marco regulatorio complejo, poco atractivo para la inversión, o difícil de aplicar puede desincentivar a los entes privados o al Gobierno de hacer las inversiones requeridas para el desarrollo de la infraestructura.
- **Sub-óptima construcción y operación de la red.** A un nivel más práctico, pueden haber muchas dificultades en el despliegue y operación de la red. Algunas de éstas dificultades vistas en otros países incluyen problemas para coordinar el despliegue de la fibra, para tener el "backoffice" necesario para proveer servicios sobre esta red, falta de labores de mercadeo para vender los servicios proveídos o dificultades al adaptar la red a nuevas tecnologías.

## **7. CAPÍTULO 3: Guía introductoria de soluciones TIC para MiPyMEs del sector comercio**

Una vez han sido expuestos varios argumentos de porqué deberían implantarse las TIC en las MiPyMEs colombianas del sector comercio, se pretende hacer una guía mediante la cual estas puedan profundizar sus conocimientos en el vasto mundo de las TIC. La mejor manera de saber cuáles de las herramientas deben escoger para implementar en sus negocios es conocer y estudiar el abanico de soluciones hardware y software que el mercado actual pone a su disposición.

En primer lugar se enumerarán los equipos electrónicos que forman el entramado físico que sustenta las actividades TIC, para seguir con las redes que los proveen de conectividad y finalizar con el software que aporta utilidad a todo el conjunto.

Existen diferentes necesidades de infraestructura de telecomunicaciones, conectividad y software operativo entre las microempresas y las pequeñas/medianas empresas, ello es debido al capital disponible para realizar la inversión en TIC, así que las soluciones propuestas deben ser escalables al tamaño de la empresa. Es decir, para la microempresa con poseer un computador con conectividad a Internet y algún periférico, como la impresora y el escáner, además del software que precisen para su actividad sería suficiente para introducir a su negocio en el mundo TIC. Mientras que para la pequeña/mediana empresa, al tener una plantilla de personal más amplia y unos recursos mayores, se hace preciso más hardware, conectividad y software.

## 7.1. Hardware

En este apartado se enumeran algunos de los equipos electrónicos que puede formar parte de la infraestructura TIC de la empresa. Aunque no todos ellos sean indispensables, algunos pueden aportar valor extra a las actividades de la empresa. No se pretende realizar un catálogo de venta, es por ello que no se mencionarán marcas y/o modelos sino prestaciones requeridas en función de lo que el empresario necesite.

### **Teléfono**

Sigue siendo el dispositivo líder en telecomunicaciones y el que tiene mayor penetración en todas las empresas. Actualmente existen 3 equipos que facultan el servicio de telefonía:

- Teléfono fijo analógico
- Teléfono fijo digital
- Teléfono móvil

### **Computador de escritorio**

Es el equipo terminal principal para introducir un negocio en las TIC. Las características técnicas a tener en cuenta son:

- Procesador: El procesador determina la velocidad de cómputo de la máquina, contra mejor sea el modelo de procesador, con mayor velocidad

ejecutará las ordenes. Este componente suele ser el más costoso de todos y determina prácticamente el grosor del precio del computador.

- Memoria RAM<sup>67</sup>: Es la memoria volátil de trabajo del equipo para el sistema operativo y el software que funciona en el computador. Es donde se cargan las instrucciones que ejecuta el procesador, por lo que es interesante que tenga consonancia con el procesador. Un buen procesador con una insuficiente memoria RAM no trabajará a su velocidad óptima.
- Unidad de almacenamiento: Es la parte del computador donde se almacenan los datos, es decir, sistema operativo, software y datos del usuario. Puede ser interna o externa al equipo. En la actualidad existen dos tipos:
  - HDD<sup>68</sup>: Compuesta de discos de grabación magnética. Con mayor capacidad, menos costosa, con acceso más lento y más voluminosa.
  - SSD<sup>69</sup>: Compuesta por chips. Con menor capacidad, más costosa, con acceso más rápido, menos voluminosa y con un consumo inferior ya que no tiene partes móviles.
- Periféricos principales: Los periféricos indispensables para el computador de escritorio son:
  - Monitor: Los parámetros a tener en cuenta para adquirir uno son el formato, el tamaño, la resolución y la conectividad.

---

<sup>67</sup> Del inglés Random Access Memory (Memoria de Acceso Aleatorio).

<sup>68</sup> Del inglés Hard Disk Drive (Unidad de Disco Duro)

<sup>69</sup> Del inglés Solid State Drive (Unidad de Estado Sólido).

- Teclado: Los hay con cable e inalámbricos y de diferentes tamaños.
  - Mouse: Los hay con cable e inalámbricos y de diferentes tamaños.
- Conectividad: Se refiere al tipo de interfaces/conectores de los que dispone el computador. Para conectarlo a periféricos, almacenaje externo, pantallas, equipos de red, etc. Los más relevantes actualmente son:
  - USB<sup>70</sup>: Es el conector serie más utilizado para conectar cualquier tipo de periférico, almacenaje externo, módems USB, etc. Es importante que el equipo disponga de un buen número de estos. Según el tipo de puerto USB y el periférico a conectar sean del estándar 2.0 o 3.0 su velocidad de transferencia de datos será 10 veces mayor.
  - HDMI<sup>71</sup>: Está interfaz multimedia (audio y video) permite conectar el computador a pantallas o equipos de reproducción multimedia con una alta calidad de señal.
  - Ethernet: Se trata del protocolo de conexión más habitual en las redes LAN<sup>72</sup>, este se conecta a través de un conector RJ-45 con cable de par trenzado.
- Lector de discos: Se trata del componente del PC que sirve como lector/grabador de discos ópticos tipo CD, DVD y/o Blu-Ray. Hasta hace escasos años se hacía indispensable que fuera parte del computador, pero

---

<sup>70</sup> Del inglés Universal Serie Bus (Bus Serie Universal).

<sup>71</sup> Del inglés High-Definition Multimedia Interface (Interfaz Multimedia de Alta Definición).

<sup>72</sup> Del inglés Local Area Network (Red de Área Local).

con la expansión de las memorias flash y la computación en la nube la tendencia del mercado es que acabe quedando en desuso.

## **Computador portátil**

Las características técnicas a tener en cuenta son las mismas que en el computador de escritorio además de las siguientes:

- **Batería eléctrica:** La tecnología de las baterías ha avanzado mucho pero no tanto como lo han hecho los dispositivos móviles. Si no se va a disponer de una fuente de alimentación cercana, este resulta un parámetro a tener en cuenta. Es difícil comparar la calidad de las baterías, normalmente el fabricante presenta datos sobre la duración media de la batería. Las batería recargables más utilizadas en la actualidad son las de Ion Litio.
- **Conectividad:**
  - **Wi-Fi<sup>73</sup>:** Es la tecnología que permite conectar inalámbricamente el computador con el router mediante el protocolo WLAN<sup>74</sup>, es indispensable que lo posea. Es interesante notar que existen diferentes estándares dentro de Wi-Fi que proveen a la conectividad de diferentes características, el 802.11n es el más nuevo en operación y que el que provee una velocidad de conexión más alta y un mayor radio de cobertura.

---

<sup>73</sup> Del inglés Wireless Fidelity (Fidelidad Inalámbrica).

<sup>74</sup> Del inglés Wireless Local Area Network (Red de Área Local Inalámbrica).

- Bluetooth: Es una especificación de conexión inalámbrica para WPAN<sup>75</sup> que posibilita la transmisión de voz y datos en un radio de unos 10 metros. La última especificación en operación es la 4.0, que tiene la mayor velocidad de transferencia de datos.

## **Impresora y escáner**

Aunque nos encontramos en medio de la era digital, el papel sigue siendo omnipresente en casi todos los escenarios, hará falta más tiempo, tecnología y voluntad de todas las partes implicadas para que la completitud de los organismos públicos y privados trabajen sin papel, únicamente en formato digital.

Mientras tanto, estos dos periféricos seguirán siendo muy útiles. Se pueden comprar por separado, pero muchos fabricantes ya ofrecen ambos productos en un mismo equipo. Las características técnicas a tener en cuenta son:

- Impresora:
  - Tecnología de impresión: Inyección de tinta líquida o sólida, tóner de tinta o sublimación de tinta.
  - Resolución de impresión.
  - A color o blanco y negro.
  - Tamaños de papel admitido.
  - Velocidad de impresión.

---

<sup>75</sup> Del inglés Wireless Personal Area Network (Red de Area Personal Inalámbrica).

- Interfaz de conectividad: USB, puerto paralelo, Ethernet, etc.
- Escáner:
  - Tipo de dispositivo fotoeléctrico y resolución de escaneo óptica.
  - Tamaño del documento.
  - Resolución de salida.
  - Formatos de digitalización.
  - Velocidad de escaneo.
  - Interfaz de conectividad: USB, Ethernet, etc.

### **Router (Enrutador)**

Es el dispositivo electrónico que proporciona conectividad a nivel de red, su función principal consiste en encaminar paquetes de una red a otra, es decir, interconectar subredes. En la conexión de la MiPyME actuaría conectando la red de área local con Internet mediante la conexión de banda ancha contratada al ISP<sup>76</sup> con la WAN<sup>77</sup>. Proporciona conectividad mediante diferentes interfaces, cableado de par trenzado, cable coaxial, fibra óptica y/o aire.

Para la microempresa normalmente es suficiente con el equipo que suministra el propio ISP, que suele ser un router con 4 puertos Ethernet y Wi-Fi. En el caso de la pequeña/mediana empresa, al poseer más equipos en sus redes de área local que requieren conectividad, se necesitan equipos más potentes y con mayor

---

<sup>76</sup> Del inglés Internet Service Provider (Proveedor de Servicio de Internet).

<sup>77</sup> Del inglés Wide Area Network (Red de Área Amplia).

funcionalidad además de equipos adicionales como son los conmutadores y firewalls.

Las características técnicas a tener en cuenta para adquirir un enrutador son:

- Tipo de interfaces físicas para conectividad: Ethernet, FastEthernet, Gigabit Ethernet, E1, T1, ATM, etc.
- Número de puertos de cada tipo.
- Modularidad de las interfaces: Algunos equipos tienen la posibilidad de intercambio de tarjetas con diferentes interfaces, lo que los hace muy versátiles.
- Capacidad de proceso: Velocidad CPU y memoria RAM.
- Características adicionales: Número de VLAN<sup>78</sup> configurables, Firewall incluido, Wi-Fi, configuración web, conectividad VPN, QoS, etc.

### **Switch (Conmutador)**

Es el dispositivo electrónico que proporciona conectividad a nivel de enlace, su función principal consiste en interconectar dos segmentos de red. Son fundamentales para interconectar los equipos terminales en cualquier red de área local. En la actualidad los más comunes funcionan con el protocolo de capa de enlace Ethernet, aunque existen los que también funcionan con ATM<sup>79</sup>, Fibre Channel, etc. Cuando una MiPyME dispone de varios equipos terminales que

---

<sup>78</sup> Del inglés Virtual Local Area Network (Red de Área Local Virtual).

<sup>79</sup> Del inglés Asynchronous Transfer Mode (Modo de Transferencia Asíncrono).

desea estén conectados necesitará ampliar la LAN de su empresa mediante la utilización de conmutadores.

Las características técnicas a tener en cuenta son similares a las del router:

- Tipo de interfaces físicas para conectividad: Ethernet, FastEthernet, Gigabit Ethernet, ATM, etc.
- Número de puertos de cada tipo.
- Modularidad de las interfaces: Algunos equipos tienen la posibilidad de intercambio de tarjetas con diferentes interfaces, lo que los hace muy versátiles.
- Capacidad de proceso: Velocidad CPU y memoria RAM.
- Características adicionales: Autenticación 802.1X, compatibilidad con VLAN, configuración web, QoS, etc.

### **Firewall (Cortafuegos)**

Es el sistema de seguridad de red electrónico cuya función principal es permitir, limitar, cifrar/decifrar el tráfico entre dos redes sobre la base de un conjunto de normas y otros criterios, es decir, es el equipo o software encargado de bloquear los accesos no autorizados y permitir las comunicaciones autorizadas. Estos pueden ser implementados en hardware y en software o una combinación de ambos. Permite que la información contenida en la intranet, equipos y servidores de la red de área local, no sea alcanzada fácilmente desde Internet.

Las características técnicas a tener en cuenta son:

- Tipo de interfaces físicas para conectividad: Ethernet, FastEthernet, Gigabit Ethernet, ATM, etc.
- Rendimiento de inspección: Indica el la máxima velocidad de transferencia de datos que es capaz de analizar.
- Sesiones concurrente: Indica el número máximo de sesiones establecidas por los usuarios que es capaz de soportar en un mismo tiempo.
- Capacidad de VPN<sup>80</sup>: Indica si dispone de la posibilidad de permitir conexiones VPN y, en tal caso, que número de ellas permite a la vez.
- Número de VLAN permitidas.

## **Cámara IP**

Son cámaras de video que disponen de conectividad IP<sup>81</sup>, esto les permite enviar los datos, fotografías, video y audio, a través de redes LAN o Internet en tiempo real. Normalmente son utilizadas para servicios de seguridad y vigilancia.

Las características técnicas a tener en cuenta son:

- Tipo de conectividad: Mediante cableado de datos o inalámbrica mediante Wi-Fi.
- Resolución: Indica la calidad del video.
- Tipo de compresión de video.
- Movilidad remota.

---

<sup>80</sup> Del inglés Virtual Private Network (Red Privada Virtual).

<sup>81</sup> Del inglés Internet Protocol (Protocolo de Internet).

- Sensores de activación por movimiento, sonido u otros.

## **RFID<sup>82</sup>**

Se trata de un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remota entre un emisor/receptor de radio frecuencia y unos dispositivos llamados etiquetas RFID. Dichas etiquetas son chips conectados a pequeños circuitos de microondas con antena incorporados en una pegatina que pueden funcionar con o sin alimentación propia. En la actualidad tiene infinidad de usos como son: la identificación de animales, el seguimiento de productos en su transporte, el inventariado de stocks, llaves de sistemas antirrobo de autos, el control de acceso a edificios, el telepago en autopistas etc. La característica que marca la diferencia entre esta tecnología y los rayos infrarrojos es que con RFID no hace falta que haya línea de vista directa entre emisor/receptor y etiqueta.

Las características técnicas a tener en cuenta son:

- Tipo de tecnología: Activa, semiactiva o pasiva. Según el tipo de alimentación que necesite.
- Frecuencia de trabajo.
- Distancia de lectura/escritura.
- Memoria disponible.

## **Terminal Punto de Venta (TPV)**

---

<sup>82</sup> Del inglés Radio Frequency IDentification (Identificación por radio frecuencia).

Se refiere al equipo electrónico modular que facilita la tarea de gestión de un establecimiento comercial de venta al público que puede disponer de software especializado y una interfaz gráfica accesible para los vendedores. Básicamente se trata de un computador orientado a la venta, es decir, un computador con periféricos especializados como son una pantalla táctil, teclado, caja de efectivo, una impresora de facturas/recibos, un datafono, lectores de código de barras y un software realizado a medida para la propia empresa o actividad en cuestión. Son equipos extremadamente útiles para centralizar las tareas de venta y optimizar la operación, es por ello que las grandes superficies comerciales suelen disponer de ellos en todas sus cajas. Las características de estos varían en función del uso que se les quiera dar y de los módulos que se adquieran.

### **Datáfono**

Es el equipo que permite realizar pagos con transacciones electrónicas mediante tarjetas bancarias en los establecimientos comerciales. Pueden conectarse a través de red telefónica, redes de datos fijas y móviles. Normalmente el datáfono es proporcionado por la entidad bancaria con la que la empresa trabaja.

## **7.2. Redes**

Las redes están formadas por el entramado de equipos de telecomunicaciones y sus medios de transmisión que permiten la conectividad entre equipos terminales. En la actualidad se tiende hacia la convergencia de redes, es decir, una sola red por la que viaja toda la información en forma de datos digitales, a diferencia de las

redes tradicionales donde voz y datos estaban separados. Estar conectado a la red de redes, Internet, es una condición necesaria para el desarrollo de la MiPyME en el ámbito de las TIC.

### 7.2.1. Redes de Telefonía

La red de telefonía es la más primaria de las redes de telecomunicaciones. Esta forma parte de la primera etapa de implantación de las TIC en la empresa. Se pueden distinguir 3 tipos de redes de telefonía:

- **Telefonía analógica:** Es la telefonía de toda la vida, con un terminal telefónico analógico conectado a través de un operador a su red de conmutación de voz. Se trata de líneas de 64kbps cuyo medio físico es el par de cables de cobre. No hace falta tener contratado el servicio de acceso a Internet.
- **Telefonía digital fija:** Es la llamada VoIP<sup>83</sup>. La mayoría de operadores de red ya ofrecen este servicio cuando el usuario contrata acceso a Internet. Gracias a las políticas QoS<sup>84</sup> de los operadores ofrecen la misma calidad que la telefonía analógica pero a través de su conexión a Internet.
- **Telefonía digital móvil:** La opción que más crecimiento ha experimentado en Colombia y la única que permite la movilidad del usuario. Existen varios operadores de telefonía móvil en el país y sus redes se están desarrollando

---

<sup>83</sup> Del inglés Voice over Internet Protocol (Voz sobre el Protocolo de Internet).

<sup>84</sup> Del inglés Quality of Service (Calidad de Servicio).

con mayor velocidad que otras redes al tener este servicio una mayor demanda.

### 7.2.2. Redes de Datos

Las redes de datos son tan necesarias para el desarrollo de las TIC en la empresa, como lo ha venido siendo la telefonía en el desarrollo de las comunicaciones empresariales años atrás. Estas se pueden catalogar según diferentes aspectos, en este caso se diferenciarán según su tamaño:

- **Redes de Área Local (LAN)**

Cuando se habla de redes de este tipo, habitualmente uno se refiere a redes privadas que interconectan los equipos pertenecientes a una entidad. En el caso de las MiPyMEs, se refiere a la red de la empresa, formada por los equipos que conforman la infraestructura TIC de ella. Por ejemplo: computadores fijos y portátiles, tabletas, impresoras, teléfonos IP, conmutadores, etc. Se pueden distinguir dos tipos según el medio de conexión:

- **LAN:** Es la red conectada mediante medio físico, cable de par trenzado, que normalmente opera con protocolo de capa enlace Ethernet.
- **WLAN:** Es la red conectada mediante medio aéreo que opera con protocolo de capa de enlace 802.11, popularmente conocida como Wi-Fi.

- **Redes de Área Amplia (WAN)**

Estás redes suelen ser propiedad de las empresas operadoras de red y proporcionan a los usuario la conectividad con Internet. Son llamadas así porque tienen un ámbito amplio, usualmente nacional. En el caso que nos atañe nos interesaremos por los tipos de conexión que el operador de red puede ofrecer al cliente, en lugar de describir el funcionamiento de estas. En Colombia existen los siguientes servicios de banda ancha para la conexión a Internet y este es su porcentaje de uso en la empresa del sector comercio colombiana, según la última estadística nacional oficial:<sup>85</sup>

- **ADSL<sup>86</sup> (44.6%)**: Es la conexión a Internet de banda ancha más extendida. Aprovecha el cableado de par de cobre existente de la red de Telefonía Pública Básica Conmutada para ofrecer servicio de datos de alta velocidad, llamado bucle de red desagregado. Su principal característica es que el tráfico de datos es asimétrico, por lo que la velocidad de bajada (red->usuario) es mucho mayor que la de subida (usuario->red). Es por ello que cuando el usuario necesita subir mucho contenido a la red no es la conexión más deseable.
- **Cable/Fibra óptica (24.1%)**: Se trata de una red híbrida, donde la fibra óptica llega hasta concentradores en el edificio, cuadra o barrio y desde allí se reparte hasta los cliente mediante cable coaxial. Esta topología de red permite que la velocidad de conexión sea

---

<sup>85</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2009). *Indicadores básicos de acceso y uso de las TIC en empresas. Industria, Comercio y Servicios.*

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/prese\\_tic\\_empresas\\_2009.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/prese_tic_empresas_2009.pdf)

<sup>86</sup> Del inglés Asymmetric Digital Subscriber Line (Línea de Suscripción Digital Asimétrica).

sustancialmente mayor, al tener un medio de comunicación de mayor calidad. Los operadores suelen ofrecer conexiones simétricas de datos, en la que velocidad de subida a la red no se ve comprometida por disponer de una alta velocidad de bajada, así se trata de una opción interesante cuando la empresa dispone de 2 o más sedes que quiere comunicar a través de Internet o cuando la subida de contenidos a la nube es alta.

- **WiMAX e inalámbricos (12.9%):** Es una conexión de datos inalámbrica de banda ancha que puede ser útil cuando la empresa no se encuentre en núcleos urbanos cableados. El coste suele ser superior al de las anteriores conexiones, debido a la poca demanda existente. Está conexión aún siendo inalámbrica no es móvil, ya que los equipos instalados en la sede de la empresa suelen tener una instalación fija.
- **Módem analógico (10.5%):** Es una conexión con tendencia a desaparecer rápidamente, ya que es la más antigua de todas ellas. Utiliza el mismo cableado de par de cobre que el ADSL pero en los extremos no hay módems digitales de banda ancha, sino módems analógicos de banda estrecha que proporcionan velocidades de transferencia insignificantes en comparación con las demás conexiones.

- **RDSI (7.8%):** La Red Digital de Servicios Integrados, anterior a la aparición de la ADSL, agrupa 2 canales de voz de 64kbps más 1 canal de 16kbps de señalización para dotar de una conexión de datos de banda estrecha. También se trata de una conexión con tendencia a desaparecer.
- **Internet Móvil (0.1%):** Probablemente es el futuro en cuanto a redes inalámbricas se refiere. También conocida como 3G o 4G, es la evolución de la red de telefonía móvil para ofrecer servicios de conexión de datos de banda ancha. Actualmente en Colombia se trabaja con redes 3G y el desarrollo de 4G recién se dispone a comenzar. Aún siendo una posibilidad, no es la más recomendable para la MiPyME por su excesivo precio y poca cobertura disponible actual.

Con datos más actuales referentes al grueso de la población colombiana, el Ministerio TIC informa que para el 3º trimestre de 2012 en Colombia existían casi 6 millones de suscriptores de banda ancha, definiendo banda ancha como conexiones de bajada superiores a 1024kbps e Internet móvil 3G y 4G.<sup>87</sup>

Una vez descritas las redes que todo empresario de MiPyME debería reconocer, también es relevante conocer el concepto de **VPN**, Red Privada Virtual. Esta permite una extensión segura de la LAN sobre una red pública como Internet. Esto

---

<sup>87</sup> Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación(2012). *Boletín trimestral de las TIC. 3º trimestre de 2012.*  
[http://colombiatic.mintic.gov.co/images/boletin\\_3t\\_banda\\_ancha\\_vive\\_digital\\_2012.pdf](http://colombiatic.mintic.gov.co/images/boletin_3t_banda_ancha_vive_digital_2012.pdf)

se realiza realizando una conexión virtual punto a punto entre el computador que se encuentra fuera de la LAN, conectado a Internet, y el equipo que soporte conexiones VPN dentro de la LAN mediante el uso de conexiones dedicadas y encriptación.

### 7.3. Software

El software es el conjunto de instrucciones lógicas que dirigen al procesador de un equipo electrónico para que desempeñe una operación específica, normalmente en forma de aplicación informática.

Según el estándar 729 del IEEE el software se puede definir así: "Es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados, que forman parte de las operaciones de un sistema de computación."<sup>88</sup>

Dependiendo de los fines prácticos del software, este se puede clasificar en 3 grandes grupos:

- Software de sistema: Sistemas operativos, controladores de dispositivos, herramientas de diagnóstico, etc.
- Software de programación: Editores de texto, compiladores, intérpretes, depuradores, etc.
- Software de aplicación: Aplicaciones ofimáticas, bases de datos, de diseño asistido, educativo, empresarial, etc.

---

<sup>88</sup> Institute of Electrical and Electronics Engineers (1993). *Software Engineering Standard: Glossary of Software Engineering Terminology*.

En el caso que nos atañe, nos centraremos en el software de aplicación, primordialmente en el llamado software libre, haciendo además una pequeña referencia a los dos Sistemas Operativos más populares.

El software libre garantiza las siguientes libertades:<sup>89</sup>

1. La libertad de usar el programa con cualquier propósito.
2. La libertad de estudiar cómo funciona el programa y modificarlo, adaptándolo a tus necesidades.
3. La libertad de distribuir copias del programa, con lo cual puedes ayudar a tu prójimo.
4. La libertad de mejorar ese programa y hacer públicas esas mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie.

### 7.3.1. Sistema Operativo

Es un programa o conjunto de programas que gestiona los recursos hardware y provee servicios a los programas de aplicación, ejecutándose en modo privilegiado respecto de los restantes. El Sistema Operativo es un componente vital del software del sistema en un equipo electrónico. El software de aplicación usualmente requiere la existencia de Sistema Operativo para operar.

---

<sup>89</sup> Richard Stallman, Free Software Foundation. *La Definición de Software Libre*.  
<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>

Nos centraremos en dos Sistemas Operativos, el primero es el líder del mercado de computadores personales siendo un S.O. de pago, mientras que los S.O. basados en el segundo son líderes en supercomputadores, servidores y dispositivos móviles:<sup>90</sup>

- **Windows:** Es el nombre de la familia de Sistemas Operativos de interfaz gráfica desarrollados y comercializados por Microsoft. Aún siendo un S.O. de pago es el líder mundial indiscutible en el sector de los computadores personales. Para el empresario es importante notar que si va establecer este como el S.O. de la empresa, debe tener una licencia pagada por cada equipo terminal en el que lo tenga instalado.
- **UNIX:** Se trata de un S.O. multi-tarea y multi-usuario desarrollado en 1963 que se adapta a varios dispositivos y con una arquitectura técnicamente muy estable. De él derivan los S.O. actuales tales como: GNU/Linux, Android, iOS, OS X, etc. De entre ellos es especialmente útil y económico los que basan su núcleo en Linux y tienen licencia GNU<sup>91</sup>, como **GNU/Linux**. La ventaja de este tipo de S.O. para el empresario MiPyME es que no necesita poseer tantas licencias como computadores disponga, abaratando así extraordinariamente los costes de software.

---

<sup>90</sup> Net Applications (2013). *Operating System Market Share*. <http://www.netmarketshare.com/>

<sup>91</sup> Software con comportamiento similar a UNIX pero siendo software libre.

### 7.3.2. Aplicaciones Específicas

En este apartado se presentará software de aplicación que se amolda a las necesidades de la MiPyME colombiana del sector comercio, asimismo se mostrarán dos aplicaciones extremadamente útiles para abaratar costes y optimizar recursos como son la computación en la nube y la virtualización de dispositivos.

Los procesos críticos dentro del comercio minorista son la presentación de los productos y la atención al cliente.<sup>92</sup> En relación al primero, las TIC pueden contribuir a mejorar el posicionamiento del comercio, haciendo uso de herramientas como las redes sociales o el comercio electrónico. La atención al cliente también puede verse mejorada mediante la utilización de herramientas como las aplicaciones CRM, que permiten contar con información privilegiada sobre las necesidades, gustos e historial del cliente en el comercio.

#### 7.3.2.1. CRM<sup>93</sup>

Se trata de software de aplicación ideado para la gestión de las relaciones con el cliente, la venta y el marketing. Las aplicaciones CRM permiten a la empresa gestionar sus campañas de marketing, gestionar el servicio de atención al cliente, gestionar la base de datos de sus clientes, realizar analítica de dicho datos, etc.

---

<sup>92</sup> Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España (2010). *Análisis sectorial de implantación de las TIC en la PYME española. Informe ePyme 2010*. <http://www.ipyme.org/Publicaciones/Informe-ePyme10.pdf>

<sup>93</sup> Del inglés Customer Relationship Management (Administración de Relación con el Cliente).

Cada aplicación CRM está pensada para varias de estas características y dispone de cantidad de funcionalidades para ejecutar dichas tareas.

En general, las aplicaciones CRM son un elemento clave para las MiPyMEs con actividad comercial que buscan desarrollar y extender las relaciones con sus clientes, algunas de las operaciones que ayudan a cumplir son:

- Examinar y augurar el comportamiento futuro de sus clientes, lo que conlleva a un aumento de las ventas.
- Mejorar la comunicación con los clientes, aportando el feedback empresa->cliente oportuno para mejorar la capacidad de respuesta de la empresa ante las reclamaciones y/o dudas de los clientes.

#### Análisis comparativo

The logo for Dolibarr ERP/CRM, featuring the word "Dolibarr" in a bold, blue, sans-serif font, with "ERP/CRM" in a smaller font above it.

**Aplicación: Dolibarr**

**Web: [dolibarr.es](http://dolibarr.es)**

**Licencia: GPL**

Dolibarr es un sistema basado en WEB que ofrece las funcionalidades más importantes de un ERP/CRM, exceptuando la gestión contable.

Se caracteriza principalmente por su facilidad de instalación y su simplicidad de uso a pesar del gran número de funcionalidades que se activan a través de los distintos módulos disponibles.



**Aplicación: CiviCRM**

**Web: [civicrm.org](http://civicrm.org)**

**Licencia: AGPL**

CiviCRM es una aplicación basada en la web de software libre orientado a satisfacer las necesidades de una empresa en relación a la gestión de sus clientes, quiere ser algo más que la recopilación y seguimiento de datos.

CiviCRM hace hincapié en la comunicación con las personas, la participación de la comunidad, contribuciones y afiliaciones, gestión de la administración. Por todo ello, es muy usada por organizaciones sin ánimo de lucro.



**Aplicación: vtiger**

**Web: [vtiger.com/es/](http://vtiger.com/es/)**

**Licencia: MPL**

vtiger es un CRM que, por su potencia es de los más utilizados. Incluye entre otras cosas, automatización de ventas, servicio y soporte a clientes, automatización de mercadotecnia, gestión de inventario, soporte para múltiples bases de datos entre otras funcionalidades.

Funcionalidades	Dolibarr	CiviCRM	vtiger
Administración de cuentas	✓	✓	✓
Calendario/Agenda	✓	✓	✓
Módulo de incidencias	✗	✗	✓
Cuadro de mando de ventas	✓		✓
Búsquedas avanzadas	✓	✓	✓

Proyectos, hitos y tareas	✓	✗	✓
Gestión documental	✓	✓	✓
Importar/Exportar datos	✓	✓	✓
Gestión de campañas	✓	✓	✓
E-mail marketing	✓	✓	✓

### 7.3.2.2. Comercio electrónico

También conocido como *e-commerce*, consiste en la compra y venta de productos y servicios a través de medios electrónicos, tales como Internet, usando como forma de pago medios electrónicos, tales como las tarjetas bancarias.

La promoción de los productos de la MiPyME y su venta online puede realizarse a través de una página web propia o de una plataforma de comercio electrónico ya existente. Sus principales ventajas son:

- El cliente puede descubrir y/o adquirir sus productos sin estar físicamente en su negocio, lo que permite dar servicio a nuevos clientes.
- Con la Web 2.0, que se basa en el uso de herramientas colaborativas por parte de los usuarios como son los foros, se hace factible una interacción real con el cliente, e incluso en tiempo real, y permite la recepción de pedidos, seguimiento del estado de pedidos, petición de presupuestos, etc.

## Análisis comparativo

 <p><b>Aplicación: Magento</b></p> <p><b>Web:</b> <a href="http://www.magentocommerce.com/">www.magentocommerce.com/</a></p> <p><b>Licencia: OSL</b></p>	<p>Magento es una plataforma e-commerce desarrollada en PHP y MySQL altamente flexible, escalable y fácil de integrar con otras aplicaciones, con soporte para múltiples idiomas. Entre las principales podemos destacar: Search Engine Optimization, Soporte para pago con tarjeta de crédito: Authorize.net y Paypal, soporte para métodos de envío, integración en tiempo real con: UPS y FedEx, soporte para tiendas multi-lenguaje, capacidad para múltiples tipo de moneda, review de productos, capacidad de envío de notificaciones por email, buscador básico y avanzado, facilidad para comparar productos, soporte para asignar etiquetas a los productos y generación de una nube de etiquetas, carrito de compras completo.</p>
 <p><b>Aplicación: OScommerce</b></p> <p><b>Web:</b> <a href="http://www.oscommerce.com/">www.oscommerce.com/</a></p> <p><b>Licencia: GPL</b></p>	<p>OScommerce es una aplicación de comercio electrónico que permite crear una tienda administrable para vender online. OScommerce consta de dos partes: El Catálogo de Productos, es la parte que ven los clientes, y el Módulo de Administración donde se puede actualizar la tienda virtual, editando productos, ofertas, categorías, idiomas, monedas, consultar los pedidos, los clientes, etc.</p>



**Aplicación: Prestashop**

**Web: [www.prestashop.com/es](http://www.prestashop.com/es)**

**Licencia: OSL**

Prestashop es una herramienta para generar y administrar tiendas online de forma sencilla. Es una aplicación para comercio electrónico para la creación de un negocio propio negocio en Internet. En definitiva, se puede poner en marcha una tienda online, añadiendo productos, gestionando clientes, haciendo inventarios, enviando boletines, accediendo a las estadísticas, entre otras herramientas. Se podrán añadir funciones a la tienda a través de los diferentes módulos que podemos incorporar y configurar, además de personalizar la tienda a través de diferentes temas.

Funcionalidades	Magento	OScommerce	Prestashop
Ilimitados productos, categorías y fabricantes	✓	✓	✓
Edición de productos	✓	✓	✓
Importar productos desde archivos .csv	✓	✗	✓
Gestionar atributos de producto	✓	✓	✓
Varias imágenes por producto	✓	✗	✓
Envío de presupuestos en línea	✓	✓	✗

Google Checkout integrado	✓	✗	✓
Paypal	✓	✓	✓
Herramientas de optimización para motores de búsqueda por meta etiquetas y URL	✓	✗	✓
Soporte multilingüe	✓	✓	✓
Soporte multimoneda	✓	✓	✓
Sistema de cupones de descuento	✓	✗	✓

### 7.3.2.3. ERP<sup>94</sup>

Se trata de sistemas de información para la gerencia que integran y administran varias de las actividades asociadas con los aspectos operativos, logísticos, de inventariado, contables y productivos de una empresa.

El software ERP tiene como objetivo asistir a los procesos internos de la empresa, disminuir el tiempo de respuesta ante posibles incidencias surgidas así como de facilitar el eficiente manejo de la información para la toma de decisiones.

<sup>94</sup> Del inglés Enterprise Resource Planning (Planificación de Recursos Empresariales).

Normalmente el software ERP es una aplicación única, aunque dispone de múltiples módulos de personalización de entorno de trabajo para cada área de la empresa: contabilidad, recursos humanos, facturación, comercio, logística, etc. Su diseño es transversal, su modo de funcionamiento faculta el flujo de información entre departamentos, aunando criterios y optimizando la única introducción de datos.

La implementación de software ERP en la MiPyME conlleva disponer de la información generada en todos los procesos del negocio en un único entorno de trabajo, libre de errores y con acceso inmediato, reduciendo los costes y aportando mayor satisfacción a los clientes para conseguir una mejora en su fidelidad.

#### Análisis comparativo



**Aplicación:** OpenBravo  
ERP

**Web:** [openbravo.com](http://openbravo.com)

**Licencia:** OpenBravo

OpenBravo ERP es una aplicación de código abierto de gestión empresarial del tipo ERP destinada a empresas de pequeño y mediano tamaño. La estructura de datos de la aplicación está basada originalmente en una versión antigua de Compiere. La cobertura funcional del producto incluye todas las áreas típicas de un sistema de gestión integrado.

<b>Public License v1.1</b>	
 <p><b>Aplicación: OpenERP</b></p> <p><b>Web: <a href="http://openerp.com/">openerp.com/</a></b></p> <p><b>Licencia: GPL</b></p>	<p>OpenERP es un completo sistema de gestión empresarial que cubre las necesidades de las áreas de contabilidad, ventas, compras, y almacén e inventario, entre otras. Soporta múltiples monedas, múltiples compañías y múltiples contabilidades; además incorpora funcionalidades de gestión de documentos para agilizar la colaboración entre departamentos y equipos en la empresa; y permite trabajar remotamente mediante una interfaz web desde una ordenador conectado a Internet.</p>
 <p><b>Aplicación: einesTIC</b></p> <p><b>Web: <a href="http://einstic.idigital.cat/">einstic.idigital.cat/</a></b></p> <p><b>Licencia: GPL</b></p>	<p>EinesTIC es un sistema de gestión empresarial utilizado para ofrecer un conjunto de herramientas informáticas para cubrir las necesidades básicas informáticas de los trabajadores autónomos y las pequeñas empresas y facilitar de este modo la introducción de las TIC en la gestión de estos negocios.</p>

Funcionalidades	OpenBravo ERP	OpenERP	EinesTIC
Número de idiomas	10	22	2
Gestión de datos maestros	✓	✓	✓
Gestión de aprovisionamiento	✓	✓	✓
Gestión de almacén	✓	✓	✓
Gestión de proyectos y servicios	✓	✓	✗
Gestión de la producción	✓	✓	✗
Gestión comercial CRM	✓	✓	✓
Finanzas y Contabilidad	✓	✓	✓
Generación de Informes	✓	✓	✓
Punto de venta	✓	✗	✓
Recursos Humanos	✓	✓	✗
Utilidades Ofimáticas	✗	✗	✓

#### 7.3.2.4. *Computación en la nube*

A día de hoy la era de las TIC está accediendo en una nueva fase, en la que las MiPyMEs ya no van a tener como preocupación la infraestructura tecnológica de su empresa, sino el cómo gestionar su negocio. De ahora en adelante, la seguridad de los datos, la capacidad de procesado, el espacio de almacenaje o las licencias del software serán temas planteados desde el *Cloud Computing* (computación en la nube), la nueva manera de operar con la información y las aplicaciones.

Según el *IEEE Computer Society*, es un paradigma en el que la información se almacena de manera permanente en servidores de Internet y se envía a la memoria caché temporal del equipo terminal del cliente.

Los beneficios que se obtienen de este nuevo modo de entender las TIC son varios:

- Integración de servicios de red: Se puede integrar con mucha mayor facilidad y rapidez con el resto de las aplicaciones empresariales.
- Prestación de servicios a nivel mundial: Proporciona mayor capacidad de adaptación, recuperación completa de pérdida de datos y reducción al mínimo de los tiempos de inactividad en todo el territorio con conexión a Internet.

- Reducción de inversión inicial: Permite prescindir de instalar cualquier tipo de hardware, ya que éste es provisto por el proveedor de infraestructura y/o servicios.
- Actualizaciones automáticas que no afectan negativamente a los recursos de TI.

En contraposición hay que valorar también las desventajas que presenta:

- La centralización de las aplicaciones y el almacenamiento de los datos origina una interdependencia con los proveedores de servicios.
- La disponibilidad de las aplicaciones y los datos está ligada a la disponibilidad de acceso a Internet.
- La información "sensible" de la empresa no reside en sus instalaciones, lo que podría generar un contexto de alta vulnerabilidad para la sustracción o robo de información.

Los servicios de la computación en la nube se pueden clasificar en 4 capas:

- **SaaS**<sup>95</sup>: El usuario es provisto de acceso a softwares de aplicación y bases de datos. El proveedor de la nube administra la infraestructura y las plataformas donde se albergan estas. A veces se le denomina también software bajo demanda y sus precios usualmente se basan en el pago por uso, con cuota de suscripción. En este modelo el proveedor de SaaS

---

<sup>95</sup> Del inglés Software as a Service (Software como Servicio).

instalan y operan el software de aplicación en la nube y el usuario accede a él mediante el software cliente local. Algunos ejemplos archiconocidos de este tipo de computación en la nube son: Google Apps, Microsoft Office 365, Citrix, Salesforce, Onlive, etc.

- **PaaS**<sup>96</sup>: En este modelo, la nube entrega una plataforma de computación que típicamente incluye Sistema Operativo, entornos de ejecución de lenguajes de programación, bases de datos y servidor web. Así los desarrolladores de software, por ejemplo, pueden implementar y ejecutar sus soluciones software en una plataforma en la nube sin sustentar el coste y la complejidad de comprar y administrar el hardware y software subyacentes necesarios para ello. Algunos servicios PaaS ofrecen recursos, hardware y almacenaje, escalables en función de la demanda del usuario, de modo que la nube realoja el contenido automáticamente cuando es necesario. Algunos ejemplos de empresas que ofrecen este servicio son: Google App Engine, Cloud Foundry, Force.com, AppScale, etc.
- **IaaS**<sup>97</sup>: Es el modelo de computación en la nube más básico, los proveedores de este ofrecen computadores, simulados por máquinas virtuales en granjas de servidores, y otros recursos físicos. Adicionalmente a menudo ofrecen otros recursos como bibliotecas con imágenes de disco de diferentes máquinas virtuales, almacenamiento de ficheros, firewalls,

---

<sup>96</sup> Del inglés Platform as a Service (Plataforma como Servicio).

<sup>97</sup> Del inglés Infrastructure as a Service (Infraestructura como Servicio).

balanceadores de carga, direcciones IP, redes de área local virtual y lotes de software.<sup>98</sup> Los proveedores de IaaS entregan dichos recursos al usuario según demanda. Para la conectividad WAN, los clientes pueden usar Internet o *Carrier Clouds*, que son redes privadas virtuales dedicadas. Como ejemplos de proveedores de este servicio tenemos a: Amazon EC2, DynDNS, Google Compute Engine, HP Cloud, RackSpace, etc.

- **NaaS<sup>99</sup>**: Este tipo de servicio en la nube ofrece, además del servicio de infraestructura en la nube, el uso de conectividad de red, transporte de datos y/o conectividad de red inter-nube directa y segura. Conlleva a la optimización de la asignación de recursos al considerar la red y los recursos computacionales como un todo unificado.<sup>100</sup> Los servicios de NaaS habitualmente incluyen VPN extendidas y ancho de banda según demanda.

#### 7.3.2.5. *Virtualización de dispositivos*

Se puede definir como la implementación lógica de una versión virtual de algún recurso tecnológico, ya sea una plataforma hardware, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento u otros recursos. Es decir, un software especializado crea una capa intermedia de abstracción entre el hardware de un

---

<sup>98</sup> Amies, Alex; Sluiman, Harm; Tong, Qiang Guo; Liu, Guo Ning (2012). "Infrastructure as a Service Cloud Concepts". *Developing and Hosting Applications on the Cloud*.

<http://www.ibmpressbooks.com/bookstore/product.asp?isbn=9780133066845>

<sup>99</sup> Del inglés Networking as a Service (Red como Servicio).

<sup>100</sup> Jan Gabrielson, Ola Hubertsson, Ignacio Más, Robert Skog. Ericsson (2010). *Cloud computing in Telecommunications*.

[http://www.ericsson.com/res/thecompany/docs/publications/ericsson\\_review/2010/cloudcomputing.pdf](http://www.ericsson.com/res/thecompany/docs/publications/ericsson_review/2010/cloudcomputing.pdf)

equipo electrónico y el sistema operativo de la máquina virtual creada, consiguiendo que los recursos físicos se puedan dividir lógicamente y dinámicamente en varios entornos independientes de ejecución.

En el caso MiPyME, es interesante prestar atención a esta tecnología, ya que mediante ella puede conseguir ahorrar costes en hardware, minimizando el gasto tanto en compra como en mantenimiento, al poder albergar diferentes funciones en un solo equipo, por ejemplo un servidor.

## **8. CAPÍTULO 4: Estrategias para una implantación eficaz de las TIC en las MiPyMEs**

Para identificar los mecanismos o estrategias que pueden permitir a las MiPyMEs colombianas del sector comercio a conseguir una implementación de las TIC que les habilite para hacer un uso eficaz de estas, se realizará un análisis DAFO.

Las debilidades inherentes al sector comercio que impiden una mayor penetración de las TIC son fundamentalmente dos: la resistencia al cambio y la desconfianza. A la resistencia al cambio se aúna un factor destacado dentro del comercio: su carácter de proximidad y trato personal con el cliente. Además de la escasa tendencia a la innovación debido a una cultura tradicional unida a una actitud poco partidaria de cambiar el entorno. Que tenga una base de clientes estable con la que ya posee un trato muy personal conlleva que no exista apenas predisposición al cambio.

La desconfianza hacia las nuevas tecnologías es habitualmente producto de una formación TIC insuficiente y el desconocimiento de las ventajas de su implantación. Esto también provoca que la mayoría de empresarios MiPyME comerciales las vean como un gasto más que como una inversión.

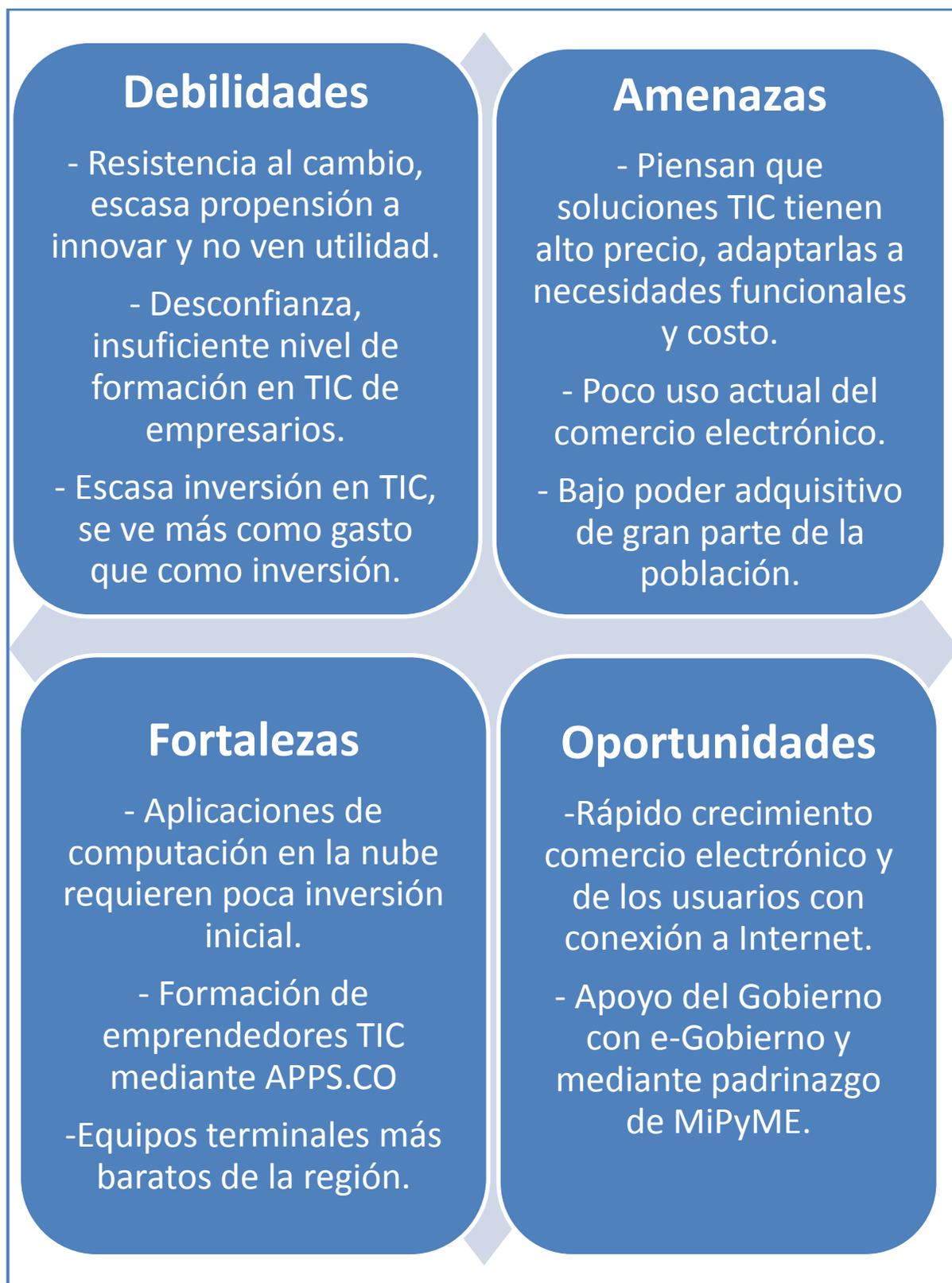


Figura 19: Análisis DAFO MiPyMEs colombianas sector comercio.

Una amenaza clara es que el consumo de comercio electrónico en Colombia aún tiene un índice muy bajo y esto sumado a la percepción que implantar TIC en la empresa tiene un alto costo y que gran parte de las microempresas no disponen del capital suficiente como para hacerlo, conlleva que muchas lo descarten sin siquiera probarlo.

Respecto a las fortalezas es importante remarcar que el Gobierno de la República de Colombia está realizando una buena labor en lo que respecta a iniciativas como APPS.CO, que fomentan la figura del emprendedor TIC mediante la capacitación y con medidas de abaratamiento de equipos terminales eliminando aranceles e impuestos en ellos. Asimismo recordar que la tecnología de computación en la nube está posibilitando que empresas sin apenas recursos económicos ni un conocimiento extenso de las TIC puedan iniciarse en este mundo y empezar a beneficiarse de sus virtudes.

Finalmente, entre las oportunidades es destacable el alto crecimiento que está experimentando el número de usuarios de Internet y con ello el comercio electrónico, de momento entre los estratos más pudientes. Además el Plan VIVE DIGITAL con sus políticas de Gobierno en línea; su propósito de dotar al menos a la mitad de las MiPyMEs de conectividad para el 2014, con propuestas como el patrocinio de microempresas o el establecimiento de una infraestructura de telecomunicaciones competente en el país se presenta como una coyuntura única.

## **8.1. Estrategias de implantación de TIC / Implementación de un caso práctico**

En este apartado se describe la estrategia de implantación de TIC conforme a las características propias de cada MiPyME y los parámetros de análisis a tener en consideración. Además se acompaña de un ejemplo de aplicación práctica de la estrategia sobre una MiPyME hipotética que se ajuste a la mayor representación sobre las estadísticas recogidas en esta investigación. Antes de implantar las TIC en la empresa es necesario que el empresario sea totalmente consciente de su necesidad, que haya superado el miedo al cambio y tenga total confianza en la viabilidad del negocio online. A lo largo de esta investigación se han ofrecido abundantes argumentos para ello, por lo que se supondrá que el empresario de nuestra empresa hipotética ha decidido optimizar su negocio con las TIC como herramienta.

### **8.1.1. Identificar la situación actual de la empresa**

Con esta etapa se inicia el diagnóstico de la empresa respecto al tratamiento de su información, la interrelación de sus procesos, sus canales de venta, la atención al cliente, etc.

Se deben determinar los procesos más generales y sus correspondientes subprocesos. Tras ello se deben cruzar con la información que genera cada uno de ellos para poder hacer una valoración de cuáles de estos datos son los más relevantes para el negocio. Y así concluir que información es la más valiosa y

genera un mayor impacto en la empresa. Ello se puede realizar mediante las llamadas matrices de arquitectura de la información, que tienen a los procesos como filas y los tipos de información como columnas.

Una vez se tengan todos los datos críticos en el desarrollo de los procesos, el empresario debe estudiar cómo se están tratando: manualmente, bases de datos, software de aplicación especializado; también asegurarse que la información recogida es verídica, con el objetivo de identificar las debilidades o inconsistencias que se presenten en el tratamiento actual de la información.

Mediante esta identificación de deficiencias en los procesos y la información se determinarán las necesidades que deben cubrir las TIC al implantarse en la empresa. Además se deben incluir también los objetivos estratégicos que se quieran conseguir, como pueden ser: aumentar las ventas, fidelizar a los clientes, mejorar la comunicación, etc.

### **8.1.2. Decidir el tipo de TIC adecuado**

La siguiente etapa de la estrategia es decidir el tipo de tecnología que más se ajuste a las necesidades identificadas en el punto anterior.

Si se pretenden mejorar los medios de promoción y publicidad, a la vez que se divulga el portafolio de productos, se amplían los canales de ventas y se administra la relación con clientes, se debería optar por herramientas del tipo CRM y/o comercio electrónico.

Si se mejoran los procesos logísticos, operativos, de inventariado, contables y productivos, se debería elegir una herramienta del tipo ERP.

Si lo que se desea es proveer de conectividad a los equipos terminales de la empresa entre ellos y tener servicio de VoIP, se deberían escoger herramientas para crear una red LAN.

### **8.1.3. Determinar los factores críticos para escoger una TIC**

Dependiendo de los conocimientos técnicos del personal y de la inversión a realizar se debe escoger entre el abanico que se abre desde:

- La opción más fácil de implementar y menos costosa inicialmente, como son las aplicaciones especializadas por sector que son albergadas mediante computación en la nube y el uso de redes sociales para la promoción de la empresa en la que sólo sería necesaria la adquisición de un computador, la contratación con un ISP de conexión a Internet y el pago mensual correspondiente por el servicio de computación en la nube de SaaS.
- La opción más compleja de implementar y más costosa inicialmente, como es la adquisición de computadores, enrutador, cortafuegos, conmutadores y un servidor virtualizado para montar una red LAN con sistemas operativos y software de aplicación libres y la contratación con un ISP de conexión a Internet.

#### **8.1.4. Solicitar presupuestos de proveedores de TIC**

Para todas las implantaciones de TIC posibles en la empresas se debe hacer acopio de hardware, software y conectividad. Dependiendo de la complejidad de la solución TIC, se hará en mayor o menor medida. Para ello existen diversos proveedores de TIC disponibles en el mercado.

Además siempre que sea necesario se puede recurrir a una empresa especializada en soluciones TIC mediante outsourcing<sup>101</sup> para que lleven a cabo todo el proceso de inmersión en TIC de la empresa en cuestión.

#### **8.1.5. Evaluación financiera del proyecto de inversión en TIC**

Cuando se dispone de la información al completo sobre las necesidades de la empresa, el tipo de solución requerida y las características que debe satisfacer la misma, y tras haber contactado con varios proveedores se debe realizar un análisis financiero de las alternativas viables, a través del cálculo del retorno sobre la inversión, considerando los costos y beneficios del proyecto.

#### **8.1.6. Seguimiento a la implantación de TIC**

Una vez implantado la solución TIC en la empresas es conveniente evaluarla mediante la utilización de algunos indicadores:

- Cuantitativos:
  - Rotación de inventarios: Para medir la mejora en el abastecimiento y manejo del almacén.

---

<sup>101</sup> Subcontratación, externalización o tercerización.

- Tiempo de procesado de los pedidos.
- Tiempo de retraso en los pedidos.
- Consistencia de la información.
- Facturación online.
- Cualitativos:
  - Mejora en la relación con los clientes.
  - Mejora en la interacción con los proveedores.
  - Mejora en la oportunidad de la información.

#### **8.1.7. Ejemplo de estrategia de implantación de TIC**

Para entender la aplicación de la estrategia de implantación de TIC, se utilizará la siguiente MiPyME hipotética que se ajusta a la empresa tipo que mayor representación ostenta sobre las estadísticas recogidas en esta investigación:

- Microempresa del sector comercio minorista ubicada en una gran ciudad que opera localmente.
- Invierte en TICs menos de \$1.000.000 COP al año.
- Dispone de pocos o ningún conocimiento de las TIC.
- Se encuentra en la primera etapa de implantación de TIC en la empresa, por lo que no dispondría ni de computador, ni de conexión a Internet, ni de página web propia.

## Identificar la situación actual de la empresa

Para realizar el diagnóstico del estado inicial, contaremos con la ayuda de una matriz de arquitectura de la información simplificada:

<b>Datos</b> <b>Procesos</b>	Estados financieros	Información financiera de	Necesidades de clientes	Reportes de ventas	Adquisición de stock
Tomar decisiones					
Controlar las finanzas					
Desarrollar política de atención al cliente					
Promocionar productos					
Manejar inventarios					

Figura 20: Matriz arquitectura de la información simplificada.

De acuerdo a la estrategia corporativa de la empresa y la actividad que desempeña, el empresario debe elegir los factores más relevantes para el funcionamiento de esta. En nuestro ejemplo el empresario considera que la promoción de productos y el desarrollo de políticas de atención al cliente son fundamentales para mejorar sus ventas.

Al evaluar la situación inicial, se encuentra que las bases de datos de clientes son inexistentes y que la única promoción de sus productos es a través de un anuncio semanal en prensa local. Además se conoce que la empresa no dispone de página web para la promoción y venta de sus productos.

### **Decidir el tipo de TIC adecuado**

Observando los resultados anteriores, se hace necesaria una solución que permita la administración eficaz de la información de los clientes y que facilite la promoción y marketing de la empresa. Para ello se decide que el software CRM, para la administración de datos de clientes, complementado de una página web, para la promoción y venta online, son las soluciones TIC idóneas para esta empresa.

Estas herramientas deberán satisfacer las siguientes necesidades:

- Adecuada organización de bases de datos de clientes.
- Conocer las necesidades del mercado.
- Recopilar información confiable para aprovechar las oportunidades comerciales.
- Ampliación de mecanismos de promoción de productos y de canales de venta.

### **Determinar los factores críticos para escoger una TIC**

Nuestra empresa tiene tres factores críticos fundamentales: la falta de infraestructura TIC, la poca capacitación de la plantilla y que existe escaso capital para invertir.

Es por ello que se decide realizar una aproximación a las TIC optimizando dos parámetros de la solución: complejidad y coste.

Para la solución propuesta, se debe adquirir un computador, contratar una conexión a Internet mediante un ISP y acordar un servicio de CRM y e-commerce mediante SaaS de computación en la nube.

### **Solicitar presupuestos de proveedores de TIC**

Se deben localizar los proveedores de computadores y estudiar sus presupuestos de acuerdo a las características técnicas requeridas, la guía facilitada en el capítulo 3 puede facilitar la elección. Este supondrá la mayor parte de la inversión inicial, pero hay que tener en cuenta que la vida promedio de un computador es mayor o igual a 3 años, por lo que se recomienda adquirir un producto con potencia de cálculo y buena conectividad que no quede obsoleto rápidamente.

Actualmente para contratar la conectividad a Internet existen varios ISP que operan en Colombia. Al tener ubicada la empresa en una gran ciudad no debe haber problemas de conectividad y variedad en la oferta. Es interesante conocer los SLA<sup>102</sup> que ofrece el ISP para valorar la fiabilidad del servicio ofertado, ya que ahora parte del negocio de la empresa dependerá de nuestra conexión a Internet.

Para los servicios CRM y e-commerce existen plataformas totalmente gratuitas o con pequeñas cuotas mensuales como las mencionadas en el capítulo 3 de esta investigación. Normalmente además del servicio del software y del hospedaje de información, aportan formación para los usuarios y foros de ayuda.

---

<sup>102</sup> Del inglés Service Level Agreement (Acuerdo de Nivel de Servicio).

## **Evaluación financiera del proyecto de inversión en TIC**

Con los proveedores elegidos se obtienen los siguientes costos:

- Computador de escritorio (torre, pantalla, teclado, mouse): Desde \$1.000.000 a \$1.500.000 COP, con procesador de última generación y buen tamaño de la memoria RAM.
- Conexión a Internet banda ancha superior o igual a 6Mbps y llamadas nacionales: Desde \$100.000 a \$190.000 COP según ancho de banda, empresa proveedora y estrato en el que se encuentre localizado el local de la empresa.
- Servicio CRM: Desde \$0 (Dolibarr) hasta \$22.000 COP (vtiger) mensuales.
- Servicio e-commerce y hosting<sup>103</sup>: Desde \$7.200 (OScommerce) hasta \$27.000 COP (Magento-GO) mensuales.

Se deben contraponer los costos con los beneficios esperados al incrementarse las ventas por la mejora de la relación con clientes para calcular la recuperación de la inversión y el retorno sobre ella. Si se consiguen los resultados esperados no sería extraño que se recuperase la inversión en un plazo inferior a 3 años y se obtuviese un retorno sobre la inversión del 10% aproximado.

## **Seguimiento a la implantación de las TIC**

---

<sup>103</sup> Alojamiento web.

En este caso los indicadores más adecuados para evaluar las TIC implantadas son los que tienen en cuenta la administración de relación con clientes, es decir, fidelidad de los clientes, número de nuevos clientes. También hay que tener en cuenta la evolución de los reportes de ventas.

Para tener una referencia del impacto que puede causar el e-commerce en las finanzas de un MiPyME hemos encontrado datos de una encuesta realizada por Google en 2012 a las PyMEs españolas.<sup>104</sup> Estos datos se deben entender salvando las diferencias entre el mercado virtual español y el colombiano en cuanto a accesibilidad y asequibilidad para la población.<sup>105</sup> Los datos son:

- El comercio electrónico representa más del 20% de la facturación para el 31% de las pymes que realizan e-commerce.
- El 43% reconoce que sus beneficios económicos han aumentado gracias al comercio electrónico.

También pueden leerse en "*Casos de éxito e-business españoles*"<sup>106</sup> algunos casos de éxito de negocios electrónicos españoles donde se enumeran los beneficios obtenidos y varias recomendaciones que podrían ser útiles para los emprendedores TIC colombianos.

---

<sup>104</sup> Google Inc. (2012). *La presencia de e-commerce entre las pymes españolas*.

[http://www.adigital.org/sites/default/files/studies/google\\_estudio\\_ecommerce\\_2012.pdf](http://www.adigital.org/sites/default/files/studies/google_estudio_ecommerce_2012.pdf)

<sup>105</sup> En España el uso de Internet está mucho más extendido que en Colombia y además la conexión a Internet de banda ancha es mucho más asequible en comparación con el PIB per cápita.

<sup>106</sup> Cluster e-business (2012). *Casos de éxito e-business españoles*.

[http://cluster-ebusiness.com/sites/cluster-ebusiness.com/files/casos\\_de\\_exito\\_e-business\\_esp%C3%B1oles\\_INTERACTIVO\\_1.pdf](http://cluster-ebusiness.com/sites/cluster-ebusiness.com/files/casos_de_exito_e-business_esp%C3%B1oles_INTERACTIVO_1.pdf)

## 9. CONCLUSIONES

Tras haber realizado una amplia revisión bibliográfica sobre el estado actual de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Micro, Pequeña y Mediana Empresa de Colombia, especialmente las que desarrollan una actividad comercial, se puede afirmar que se encuentran en una fase muy temprana de apropiación de dichas tecnologías, sin embargo los datos estudiados apuntan que se tiende hacia un significativo crecimiento que apuntalará los cimientos para la madurez tecnológica no sólo del sector sino del país, ya que las MiPyMEs forman el entramado empresarial en el que se sustenta la mayor parte de la población.

Durante el proceso de recolección y procesado de la información de esta investigación se encontró que medir los impactos de las TIC en la sociedad y la economía es una tarea compleja y el desarrollo de datos cuantitativos rigurosos para ello está todavía en una fase inicial; esto es debido a la extrema dificultad en la definición de los impactos. Aunque las TIC han transformado en muchos aspectos la economía y la sociedad, a menudo los impactos tanto económicos como sociales son el resultado de un gran número de factores que interactúan, donde las TIC son uno de ellos. A pesar de ello, para medir el despliegue e impacto de las TIC existen diversos métodos y fuentes; la mayoría tienen como origen organizaciones transnacionales que buscan comparar los distintos países.

Sin duda el Gobierno de la República de Colombia está guiando este proceso de una manera clara y con convicción mediante el Plan VIVE DIGITAL, contagiando a

la población y al sector empresarial con buenos argumentos, muchos de ellos probados internacionalmente con éxito, por ejemplo: su inmersión en las TIC con el programa de Gobierno en línea, la mejora de la infraestructura de telecomunicaciones del país, el fomento de la formación en TIC de la población y los emprendedores, el estímulo de la demanda de conexión a Internet de banda ancha, etc.

Respecto a las MiPyMEs colombianas del sector comercio deben comprender que las TIC se ajustan a su tipo de actividad empresarial y entender que con una mínima inversión en TIC y una correcta administración de estas pueden catapultar sus negocios y cruzar fronteras que nunca pensaron que alcanzarían. Han de sobreponerse al miedo al cambio y a la desconfianza hacia la tecnología, provocada por el desconocimiento de esta, para invertir en soluciones TIC que les aporten competitividad en el mercado local y global.

Si bien es cierto que el consumo de comercio electrónico en Colombia aún tiene un índice de penetración muy bajo, según las estadísticas de uso de Internet y las franjas de edad de los usuarios habituales, este está a punto de tener un boom de crecimiento y convertirse en algo habitual en el día a día de los colombianos, al menos entre los estratos medios y altos.

Tecnologías como la computación en la nube y el software libre son dos factores habilitantes primordiales para que las microempresas se sumen a las TIC; estas consiguen abaratar inmensamente los costes de adquisición de TIC, en el primer

caso del hardware y en el segundo caso del software, y reducir los costes operativos mediante su implementación. Asimismo se ha comprobado que en ambos casos existen aplicaciones hechas a medida para las MiPyMEs comerciales.

La última cuestión que se presenta es si el Gobierno de la República de Colombia logrará cumplir con el objetivo del Plan VIVE DIGITAL respecto a las MiPyMEs, que un 50% de ellas dispongan de conexión a Internet para 2014. Aunque va en la dirección correcta, de momento no se puede asegurar que llegue a buen puerto.

## 10. RECOMENDACIONES

Con esta investigación se pretende constituir una herramienta de estudio, revisión, análisis e interés por parte de MiPyMEs, empresas interesadas en la actualización de las TIC, universidades, entes territoriales, gremios y cámaras de comercio.

La forma correcta de utilizar la información contenida en esta investigación se mostrará mediante un ejemplo. Pongamos un comercio minorista tradicional que opera vendiendo joyas y esmeraldas en un mercado local como pueda ser el barrio donde se encuentra ubicada su sede. Suponiendo que este ha decidido implantar las TIC en su empresa al haber entendido que: se adecuan a su tipo de negocio, tiene confianza en la seguridad de la tecnología y puede ganar competitividad con ello; deberá resolver algunas preguntas para hacerlo correctamente. ¿Dispone de algún tipo de infraestructura TIC previa? ¿De cuánto capital dispone para invertir en TIC? ¿Tiene conocimientos y/o formación en TIC?

Según el nivel de inversión inicial e infraestructura previa se abre un gran abanico que va desde la inversión más básica correspondiente a un computador y conexión a Internet, hasta la más compleja que comprende red de computadores, telefonía IP, TPV, lectores RFID, impresoras, servidor web, firewall y demás equipos de red en LAN o WLAN.

Según los conocimientos del empresario y/o el personal de la MiPyMEs existen diferentes grados de implantación, empezando por las aplicaciones concretas diseñadas a medida para el sector empresarial en cuestión y con acceso desde

entorno web en computación en la nube; y terminando con aplicaciones complejas de software libre que cubren todas las actividades de la empresa y corren en un servidor propio virtualizado instalado en su sede.

Así la MiPyME que antes comerciaba con joyas y esmeraldas tradicionalmente en su barrio, ahora mediante la instalación de un TPV y sus periféricos optimizarían las operaciones de venta en su local, mediante el comercio electrónico podrían vender sus productos a un número mayor de clientes; mediante el software CRM aportarían consistencia a su marketing en las redes sociales a la vez que conocerían mejor a sus clientes, tradicionales y online, dándoles un trato más personalizado y aumentando así su fidelidad; mediante el software ERP concentrarían toda la información de la empresa y así optimizarían sus recursos tomando mejores decisiones; mediante la computación en la nube y el software libre reducirían significativamente el coste de inversión en TIC; y con todo ello sumado conseguirían aumentar su competitividad en el mercado local y global.

Para futuras investigaciones en el campo de la implantación de las TIC en las MiPyMEs del sector comercio se podría investigar con más profundidad el comercio electrónico en Colombia, no sólo el proceso de venta sino el de logística y los métodos de pago. Además sería interesante estudiar como las TIC pueden ayudar a mejorar la asociación de empresas en clústeres, cooperativas, etc. para obtener beneficios económicos. En un futuro, también se podría realizar una investigación semejante a esta pero post-plan VIVE DIGITAL para evaluar los logros y fallos de este.

## 11. REFERENCIAS

[1] World Bank (2012). *ICT Glossary Guide*. <http://go.worldbank.org/UPJ4PKMG60>

[2] El Congreso de Colombia (2004). *Ley 95 de 2004*.

[http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2004/ley\\_0905\\_2004.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2004/ley_0905_2004.html)

[3] Organisation for Economic Co-operation and Development / Economic Commission for Latin America and the Caribbean (2013). *Latin American Economic Outlook 2013: SME Policies for Structural Change*. [10.1787/leo-2013-en](http://dx.doi.org/10.1787/leo-2013-en)

[4] Organisation for Economic Co-operation and Development (2004). *ICT, E-Business and SMBs*. <http://www.oecd.org/internet/interneteconomy/34228733.pdf>

[5] Raul Katz (2009). *El Papel de las TIC en el Desarrollo - Propuesta de América Latina a los Retos Económicos Actuales*.

<http://www.telefonica.com.sv/pronino/noticias/docs/INFORME%20EL%20PAPEL%20DE%20LAS%20TIC%20EN%20EL%20DESARROLLO.pdf>

[6] Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2011). *Documento Vivo del Plan Vive Digital*.

[http://vivedigital.gov.co/files/Vivo\\_Vive\\_Digital.pdf](http://vivedigital.gov.co/files/Vivo_Vive_Digital.pdf)

[7] World Economic Forum; INSEAD (2012). *The Global Information Technology Report 2012*. <http://reports.weforum.org/global-information-technology-2012/>

[8] World Economic Forum (2012). *The Global Information Technology Data Platform*. <http://www.weforum.org/issues/global-information-technology/gitr-2012-data-platform>

[9] Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2012). *Resultados módulo TIC Gran Encuesta Integrada de Hogares 2011*.

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/prese\\_tic\\_2011.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/prese_tic_2011.pdf)

[10] Interactive Media in Retail Group (2012). *B2C Global e-Commerce Overview 2012*.

[http://imrg.org/ImrgWebsite/User/Pages/B2C\\_Global\\_e-commerce\\_Overview\\_2012.aspx](http://imrg.org/ImrgWebsite/User/Pages/B2C_Global_e-commerce_Overview_2012.aspx)

[11] Nicolás Llano Naranjo (2009). *Política para la promoción en el acceso y el uso de las TIC en micro, pequeñas y medianas empresas colombianas*. Plan Nacional de TIC, Ministerio de Comunicaciones, República de Colombia.

[http://www.colombiadigital.net/newcd/dmdocuments/47.Poltica%20para%20la%20Promocin%20en%20el%20Acceso%20y%20Uso%20de%20TIC%20en%20MicroPequeas%20y%20Medianas%20Empresas%20Co\\_0.pdf](http://www.colombiadigital.net/newcd/dmdocuments/47.Poltica%20para%20la%20Promocin%20en%20el%20Acceso%20y%20Uso%20de%20TIC%20en%20MicroPequeas%20y%20Medianas%20Empresas%20Co_0.pdf)

[12] Departamento Nacional de Planeación (2007). *Documento Conpes 3484, Política Nacional para la transformación productiva y la promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas: Un esfuerzo público-privado*.

<http://www.huila.gov.co/documentos/C/CONPES3484de2007.pdf>

[13] Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2009). *Encuesta anual manufacturera 2009*.

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/bolet\\_eam\\_2009.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/bolet_eam_2009.pdf)

[14] Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2005). *Censo general 2005 perfil nacional*.

[http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL\\_PDF\\_CG2005/00000T7T000.PDF](http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/00000T7T000.PDF)

## E

[15] Vélez Montes, D., Holguín Lagos, H., De la Hoz Pinzón, G. A., Durán Bobadilla, Y., & Gutiérrez Ayala, I. (2008). *Dinámica de la empresa familiar Pyme: estudio exploratorio en Colombia*. FUNDES.

<http://www.fundes.org/uploaded/content/publicacione/1492271337.pdf>

[16] Vadim Kotelnikov (2007). *Small and Medium Enterprises and ICT*.

[http://en.wikibooks.org/wiki/Small\\_and\\_Medium\\_Enterprises\\_and\\_ICT](http://en.wikibooks.org/wiki/Small_and_Medium_Enterprises_and_ICT)

[17] Ministerio de Comunicaciones con base a indicadores del Departamento Administrativo Nacional de Estadística y la Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones (2006). *Programa MiPyME Digital*.

[18] Departamento Administrativo Nacional Estadística (2008). *Indicadores Básicos de TIC 2007*.

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/pres\\_tic\\_agos08.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/pres_tic_agos08.pdf)

[19] Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2011). *Encuesta Anual de Comercio*.

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eac/bolet\\_eac\\_2011def.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eac/bolet_eac_2011def.pdf)

[20] Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2011). *Encuesta Anual de Comercio*.

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eac/bolet\\_eac\\_2011def.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eac/bolet_eac_2011def.pdf)

[21] Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2013). *Comercio exterior - Exportaciones*.

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol\\_exp\\_abr13.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol_exp_abr13.pdf)

[22] Ipsos MediaCT para el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (2012). *Encuesta de consumo digital en Colombia 2012*.

[http://www.slideshare.net/Ministerio\\_TIC/encuesta-de-consumo-digital-16532007](http://www.slideshare.net/Ministerio_TIC/encuesta-de-consumo-digital-16532007)

[23] VISA y AméricaEconomía Intelligence (2012). *Los años del Boom. Estudio del comercio electrónico en América Latina Mayo 2012*.

[http://especiales.americaeconomia.com/2012/comercio-electronico-america-latina-2012/pdf/Estudio\\_de\\_comercio\\_electronico\\_en\\_America\\_Latina\\_Mayo\\_2012.pdf](http://especiales.americaeconomia.com/2012/comercio-electronico-america-latina-2012/pdf/Estudio_de_comercio_electronico_en_America_Latina_Mayo_2012.pdf)

[24] Alex Castro, COMSCORE (2011). *Futuro Digital -Colombia 2012*.

[http://www.comscore.com/Insights/Presentations\\_and\\_Whitepapers/2012/Futuro](http://www.comscore.com/Insights/Presentations_and_Whitepapers/2012/Futuro)

[Digital - Colombia 2012](#)

[25] Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (2013).

*Infografía realizada para el Día del Internet*. [http://www.mintic.gov.co/index.php/8-](http://www.mintic.gov.co/index.php/8-sabia/2201-colombia-un-pais-moderno-con-el-uso-de-internet)

[sabia/2201-colombia-un-pais-moderno-con-el-uso-de-internet](#)

[26] Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2011). *Presentación del balance del primer año de Vive Digital*.

[http://www.mintic.gov.co/images/MS\\_VIVE\\_DIGITAL/archivos/PresBalanceViveDigital\\_2011.pdf](http://www.mintic.gov.co/images/MS_VIVE_DIGITAL/archivos/PresBalanceViveDigital_2011.pdf)

[27] Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2013). *Presentación Expo MiPyME Digital 2013*. <http://www.mintic.gov.co/index.php/8-sabia/2143-todos-los-microempresarios-pueden-asistir-a-la-segunda-feria-expomipyme-presencial-y-digital>

[28] United States Government Accountability Office (2010). *National Broadband Plan Reflects the Experiences of Leading Countries, but Implementation Will Be Challenging*. <http://www.gao.gov/assets/310/309489.pdf>

[29] Christine Zhen-Wei Qiang (2009). *Broadband Infrastructure Investment in Stimulus Packages: Relevance for Developing Countries*. [http://siteresources.worldbank.org/EXTINFORMATIONANDCOMMUNICATIONANDTECHNOLOGIES/Resources/282822-1208273252769/Broadband Investment in Stimulus Packages.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EXTINFORMATIONANDCOMMUNICATIONANDTECHNOLOGIES/Resources/282822-1208273252769/Broadband_Investment_in_Stimulus_Packages.pdf)

[30] Organisation for Economic Co-operation and Development / Directorate for Science, Technology and Industry Committee for Information, Computer and Communications Policy (2008). *Broadband growth and policies in OECD countries*. <http://www.oecd.org/sti/broadband/40629067.pdf>

[31] Richard Heeks (2002). *Failure, Success and Improvisation of Information Systems Projects in Developing Countries*. [http://www.sed.manchester.ac.uk/idpm/research/publications/wp/di/documents/di\\_wp11.pdf](http://www.sed.manchester.ac.uk/idpm/research/publications/wp/di/documents/di_wp11.pdf)

[32] Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2009). *Indicadores básicos de acceso y uso de las TIC en empresas. Industria, Comercio y Servicios*.

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/prese\\_tic\\_empresas\\_2009.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/prese_tic_empresas_2009.pdf)

[33] Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación(2012). *Boletín trimestral de las TIC. 3º trimestre de 2012.*  
[http://colombiatic.mintic.gov.co/images/boletin\\_3t\\_banda\\_ancha\\_vive\\_digital\\_2012.pdf](http://colombiatic.mintic.gov.co/images/boletin_3t_banda_ancha_vive_digital_2012.pdf)

[34] Institute of Electrical and Electronics Engineers (1993). *Software Engineering Standard: Glossary of Software Engineering Terminology.*

[35] Richard Stallman, Free Software Foundation. *La Definición de Software Libre.*  
<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>

[36] Net Applications (2013). *Operating System Market Share.*  
<http://www.netmarketshare.com/>

[37] Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España (2010). *Análisis sectorial de implantación de las TIC en la PYME española. Informe ePyme 2010.*  
<http://www.ipyme.org/Publicaciones/Informe-ePyme10.pdf>

[38] Amies, Alex; Sluiman, Harm; Tong, Qiang Guo; Liu, Guo Ning (2012). *"Infrastructure as a Service Cloud Concepts". Developing and Hosting Applications on the Cloud.*  
<http://www.ibmpressbooks.com/bookstore/product.asp?isbn=9780133066845>

[39] Jan Gabrielson, Ola Hubertsson, Ignacio Más, Robert Skog. Ericsson (2010). *Cloud computing in Telecommunications.*  
[http://www.ericsson.com/res/thecompany/docs/publications/ericsson\\_review/2010/cloudcomputing.pdf](http://www.ericsson.com/res/thecompany/docs/publications/ericsson_review/2010/cloudcomputing.pdf)

## 12. ANEXOS

### 12.1. ANEXO A1: ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

#### 12.1.1. Recursos humanos

INVESTIGADORES	
<b>Roberto Luque Asín</b> Autor del proyecto	Estudiante de Ingeniería Superior de Telecomunicaciones Escuela Técnica Superior de Telecomunicaciones de Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña
<b>Isaac Zúñiga Silgado</b> Director del proyecto	Ingeniero de Sistemas Especialización en Redes de Computadores Maestría en Administración con Énfasis en Negocios
<b>Carolina Consolación Segura</b> Supervisora del proyecto	Licenciada en Ciencias Económicas y Empresariales Especialidad Economía de Empresa Doctora en Administración y Dirección de Empresas

## 12.1.2. Cronograma

TIEMPO	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL			
ACTIVIDADES	07-11	14-18	21-25	28-31	04-08	11-15	18-22	25-28	04-08	11-15	18-22	25-29	01-05	8-12	15-19	22-26
Bibliografía																
Temas propuestos por Director																
Desarrollo Propuesta Inicial																
Entrega propuesta																
Aceptación propuesta																
Demora por Visa Estudiante																
Elaboración Anteproyecto																
Entrega Anteproyecto																

TIEMPO	MAYO					JUNIO				JULIO				
ACTIVIDADES	01-03	06-10	13-17	20-24	27-31	03-07	10-14	17-21	24-28	01-05	08-12	15-19	22-26	29-30
Bibliografía														
Aceptación anteproyecto														
Elaboración Proyecto de Grado														
Entrega Proyecto de Grado														
Aceptación Proyecto de Grado														
Sustentación Proyecto de Grado														

## 12.2. ANEXO A2: PLANES DE TIC NACIONALES

País	Plan	Web
Australia	General Information on Broadband and Internet	<a href="http://www.dbcde.gov.au/communications_for_business/broadband_and_internet">www.dbcde.gov.au/communications_for_business/broadband_and_internet</a>
	Australian Government Information Management Office	<a href="http://www.agimo.gov.au">www.agimo.gov.au</a>
Canadá	Policy Direction to the CRTC (2006)	<a href="http://news.gc.ca/cfmx/view/en/index.jsp?articleid=219679">http://news.gc.ca/cfmx/view/en/index.jsp?articleid=219679</a>
	Telecommunications Policy Review Panel Final Report 2006	<a href="http://www.telecomreview.ca/epic/site/prp-gecrt.nsf/en/h_rx00054e.html">www.telecomreview.ca/epic/site/prp-gecrt.nsf/en/h_rx00054e.html</a>
	Industry Canada Broadband Office and Federal Government Programs	<a href="http://broadband.gc.ca/pub/program/bbindex.html">http://broadband.gc.ca/pub/program/bbindex.html</a>
	*Broadband for Rural and Northern Development Pilot Program (BRAND)	
	*National Satellite Initiative (NSI)	
	“Networking the Nation for Broadband Access” Report of National Broadband Task Force (2001)	<a href="http://broadband.gc.ca/pub/program/NBTF/broadband.pdf">http://broadband.gc.ca/pub/program/NBTF/broadband.pdf</a> <a href="http://broadband.gc.ca/pub/program/NBTF/appendix_d.html">http://broadband.gc.ca/pub/program/NBTF/appendix_d.html</a> <a href="http://www.broadband.gc.ca/pub/program/NBTF/table_content.html">www.broadband.gc.ca/pub/program/NBTF/table_content.html</a>
	National Broadband Task Force Report (2001)	<a href="http://www.broadband.gc.ca/pub/program/NBTF/table_content.html">www.broadband.gc.ca/pub/program/NBTF/table_content.html</a>
Comunidad	EU Annual Reports on i2010 Strategy	<a href="http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/annual_report">http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/annual_report</a>

Europea		<a href="#">/index_en.htm</a>
	Benchmark reports on broadband coverage in Europe	<a href="http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/benchmarking/broadband_coverage_06_2006.doc">http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/benchmarking/broadband_coverage_06_2006.doc</a>
	Broadband for all policy	<a href="http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/06/132&amp;format=HTML&amp;aged=0&amp;language=EN&amp;guiLanguage=en">http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/06/132&amp;format=HTML&amp;aged=0&amp;language=EN&amp;guiLanguage=en</a>
	Communication - Bridging the Broadband Gap	<a href="http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2006/com2006_0129en01.pdf">http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2006/com2006_0129en01.pdf</a>
	i2010– A European Information Society for growth and employment	<a href="http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/communications/com_229_i2010_310505_fv_en.doc">http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/communications/com_229_i2010_310505_fv_en.doc</a>
Corea del Sur	Broadband IT Korea Vision 2007	<a href="http://eng.mic.go.kr/eng/secureDN.tdf?seq=7&amp;idx=2&amp;board_id=E_04_03">http://eng.mic.go.kr/eng/secureDN.tdf?seq=7&amp;idx=2&amp;board_id=E_04_03</a>
	IT 839 strategy	<a href="http://eng.mic.go.kr/eng/index.jsp">http://eng.mic.go.kr/eng/index.jsp</a>
	u-KOREA Master Plan	<a href="http://www.ipc.go.kr/ipceng/policy/ewnews_view.jsp?num=2146">www.ipc.go.kr/ipceng/policy/ewnews_view.jsp?num=2146</a>
España	Ingenio 2010	<a href="http://www.ingenio2010.es">http://www.ingenio2010.es</a>
	Avanza Plan	<a href="http://www.planavanza.es">http://www.planavanza.es</a>
	Programa Nacional de uso de infraestructuras de banda ancha en entorno rural y áreas	<a href="http://www.bandaancha.es">http://www.bandaancha.es</a>
		<a href="http://www.bandaancha.es/EstrategiaB">www.bandaancha.es/EstrategiaB</a>

<b>Estados Unidos de América</b>	aisladas.	<a href="#">andaAncha/ProgramaExtensionBandaAnchaZonasRuralesAisladas</a>
	FCC broadband resources	<a href="http://www.fcc.gov/cgb/broadband.html">www.fcc.gov/cgb/broadband.html</a>
	FCC semi-annual report, “High-Speed Services for Internet Access”	<a href="http://www.fcc.gov/wcb/iatd/comp.html">www.fcc.gov/wcb/iatd/comp.html</a>
	White House document, “New Generation of American Innovation (Promoting Innovation and Economic Security through Broadband Technology),” April 2004.	<a href="http://www.whitehouse.gov/infocus/technology/economic_policy200404/innovation.pdf">www.whitehouse.gov/infocus/technology/economic_policy200404/innovation.pdf</a>
	“Broadband Rights-of-Way Memorandum,” April 2004.	<a href="http://www.whitehouse.gov/news/releases/2004/04/20040426-2.html">www.whitehouse.gov/news/releases/2004/04/20040426-2.html</a>
	President’s November 2004, Executive Memorandum concerning “Improving Spectrum Management for the 21st Century.”	<a href="http://www.ntia.doc.gov/osmhome/spectrumreform/Nov2004PresidentialMemo.pdf">www.ntia.doc.gov/osmhome/spectrumreform/Nov2004PresidentialMemo.pdf</a>
	National Telecommunications and Information Administration, Networked Nation: Broadband in America, 2007, released January 2008	<a href="http://www.ntia.doc.gov/reports/2008/NetworkedNationBroadbandinAmerica2007.pdf">www.ntia.doc.gov/reports/2008/NetworkedNationBroadbandinAmerica2007.pdf</a>
<b>Finlandia</b>	National broadband strategy. Final report 2007	<a href="http://www.mintc.fi/oliver/upl615-LVM11_2007.pdf">www.mintc.fi/oliver/upl615-LVM11_2007.pdf</a>
	A Renewing, Human-Centric and Competitive Finland, The National Knowledge Society Strategy 2007-2015	<a href="http://www.tietoyhteiskuntaohjelma.fi/esittely/en_GB/introduction/">www.tietoyhteiskuntaohjelma.fi/esittely/en_GB/introduction/</a>
<b>Gran Bretaña</b>	The Government’s broadband policy	<a href="http://www.dti.gov.uk/files/file37744.pdf">http://www.dti.gov.uk/files/file37744.pdf</a>
<b>Singapur</b>	Next Generation National Broadband Network	<a href="http://www.opennet.com.sg/">http://www.opennet.com.sg/</a>