



Formulación de proyectos tecnológicos ambientalizados para inclusión digital en la ciudad de Manizales

VALENTINA BOTERO HINCAPIÉ

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar el título de
Magister en Administración – Énfasis Profesional

Directora:

Luz Arabany Ramírez Castañeda, Ph.D.

Grupo en Pensamiento Ambiental

Línea Administración, Organizaciones y Complejidad Ambiental

Facultad de Administración

Maestría en Administración

MSa. Perfil Profesional

Manizales, 2015

Tabla de contenido

Introducción.....	8
1. Marco conceptual y teórico.	11
1.1 Consideraciones del pensamiento sistémico.	11
1.2 Consideraciones del pensamiento ambiental.....	16
1.3 Consideraciones de la Inclusión Digital.....	20
1.4 Proyectos tecnológicos de Inclusión Digital.	24
2 Multimetodología.....	26
2.1 Planteamiento multimetodológico.	26
2.2 Consideraciones teóricas de las metodologías escogidas.....	27
2.2.1 Metodología de Proyectos Tecnológicos.	27
2.2.2 Metodología de Sistemas Blandos (Checkland).	30
2.2.3 Metodología del Paradigma de Sistemas (van Gigch).	33
2.3 Multimetodología propuesta.....	36
2.3.1 Análisis.	37
2.3.2 Diseño.	39
2.3.3 Solución.....	41
3. Situación de la inclusión digital.	43
3.1 Contexto Mundial – Organismos Internacionales.....	43
3.2 Contexto Nacional – Colombia.....	47
3.2.1 CDI – Centro para la democratización de la Informática.	51
3.3 Contexto Regional – Caldas.....	56
3.4 Contexto Local – Manizales.	60
3.4.1 ViveLab.....	61
3.4.2 BIOS.....	62

4.	Ambientalización de los proyectos de inclusión digital en Manizales.....	63
4.1	Análisis.....	63
4.1.1	Plan o política informática - Diagnóstico de la situación actual - La situación problema no estructurada.	63
4.1.2	Definición del problema - La situación del problema expresada.....	71
4.1.3	Definiciones raíz de las situaciones pertinentes - Comprensión de las cosmovisiones.....	73
4.2	Diseño.....	74
4.2.1	Descripción general de requerimientos – Implantación de objetivo... ..	74
4.2.2	Programación de Actividades – Modelos Conceptuales.....	82
4.3	Solución.	84
4.3.1	Optimización de la situación – Análisis de requerimientos – Comparación de modelos conceptuales con la situación del problema expresada.	84
4.3.2	Alternativas de solución – Cambios deseables, viables – Búsqueda y generación de alternativas.	97
5.	Conclusiones.....	99
6.	Bibliografía.	102

Índice de gráficas

Gráfica 1- Adaptación de los elementos de un sistema	13
Gráfica 2- Brecha digital multidimensional	21
Gráfica 3- Actores de la Sociedad de la Información	21
Gráfica 4- Componentes de la Inclusión Digital.....	22
Gráfica 5- Metodología de Sistemas Blandos	30
Gráfica 6 - El paradigma de sistemas	33
Gráfica 7 - Multimetodología	36
Gráfica 8 - Multimetodología: Análisis	37
Gráfica 9 - Multimetodología: Diseño	39
Gráfica 10 - Multimetodología: Solución.....	41
Gráfica 11 – El Ecosistema de Banda Ancha según el Banco Mundial.....	47
Gráfica 12 – El Ecosistema Digital colombiano	48
Gráfica 13 – Autopista de la información.....	49
Gráfica 14 – Conexión a Internet de los hogares y las MiPyMEs.....	49
Gráfica 15 – Conexiones a Internet.....	50
Gráfica 16 – Metodología los 5 pasos.....	53
Gráfica 17 – Líneas estratégicas del Plan de Desarrollo.....	56
Gráfica 18 – Ranking del departamento a nivel Nacional.....	58
Gráfica 19 – Distribución Kioscos Vive Digital.....	59
Gráfica 20 – Distribución Puntos Vive Digital.....	60
Gráfica 21 – Oferta de Servicios de BIOS.....	62
Gráfica 22 – Ubicación de Manizales en el mundo	65
Gráfica 23 – Situación problemática.....	71
Gráfica 24 – Sistema como proyecto, proceso y resultado	76
Gráfica 25 – Formulación de proyecto tecnológico	76
Gráfica 26 – Formulación de proyecto tecnológico ambientalizado	77
Gráfica 27 – Diagrama causal situación de la inclusión digital.....	79
Gráfica 28 – Brecha multidimensional aplicada.....	80
Gráfica 29 – Diagrama causal propuesta inclusión digital.....	81
Gráfica 30 – Ciclos de retroalimentación positiva.....	83

Gráfica 31 – Diagrama causal de desigualdades categóricas.....	86
Gráfica 32 – Pasos para la inclusión social con el modelo CDI.....	89
Gráfica 33 – Árbol de problemas.....	90
Gráfica 34 – Espina de pescado	90
Gráfica 35 – Matriz DOFA	91
Gráfica 36 – TAM	94

Índice de tablas

Tabla 1 – Ranking para las américas	44
Tabla 2 – IDT por nivel de desarrollo, 2012 – 2013.....	44
Tabla 3 – Indicadores Little Data Book on ICT	45
Tabla 4 – Indicadores TIC Colombia – América – Mundo	46
Tabla 5 – Penetración de Internet Manizales	70
Tabla 6 – Inclusión de las variables en la multimetodología	97

Agradecimientos

A Juan por su amor, comprensión y compañía. Su apoyo y motivación hacen que todo parezca fácil y logable.

A mis papás y René por apoyarme incondicionalmente. Su ejemplo siempre ha sido una motivación.

A Luz Arabany por el interés, tiempo y dedicación desde el inicio para guiar este trabajo. Su acompañamiento y disposición han sido parte fundamental en la culminación.

A mi familia y amigos que alentaron y estuvieron presentes en el proceso.

Resumen

Este documento presenta un trabajo de grado a nivel de Maestría con perfil de profundización que desarrolla una propuesta para la Formulación de proyectos tecnológicos ambientalizados para inclusión digital en la ciudad de Manizales.

Para lograr la ambientalización, definida como la consideración de más y nuevas variables, relaciones y características pertinentes a los contextos y comunidades involucradas; se definió una multimetodología.

La multimetodología permitió abordar las perspectivas social-tecnológica de la inclusión digital, y proponer los elementos que convierten al proyecto TIC en una solución a un problema o necesidad de una comunidad, siendo sostenible y disminuyendo la brecha digital.

Palabras claves: Formulación de proyectos tecnológicos, Inclusión Digital, Ambientalización, Multimetodología, Brecha digital.

Abstract

Environmentalized technological projects formulation for digital inclusion in the Manizales city

This paper presents a professional MBA thesis that develops a proposal for the formulation of environmentalized technological projects for digital inclusion in the Manizales city.

To achieve environmentalism, defined as more and new consideration of variables, relations and characteristics relevant to the contexts and communities involved; was defined a multimethodology.

The multimethodologies enabled approach the socio-technological perspective of digital inclusion, and propose the elements that make the ICT project in a solution to a problem or need of a community becoming sustainable and reducing the digital gap.

Key words: Technology projects formulation, Digital Inclusion, Environmentalization, Multimethodology, Digital gap.

Introducción

La gestión de proyectos que implican de manera específica el uso de productos de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), para adelantar procesos de inclusión digital, tiende a no tener en cuenta a las personas y comunidades involucradas y son diseñados de forma general sin considerar el contexto donde se desarrollan.

La mayoría de proyectos tecnológicos tienen como objetivo disminuir la brecha digital a través de la inclusión. La inclusión digital es definida como *“el proceso mediante el cual los diversos actores que integran una sociedad acceden, usan y apropian las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para satisfacer sus necesidades particulares y colectivas”* (Universidad Externado de Colombia, 2010).

Como base para la elaboración de la propuesta, se tiene en cuenta que desde la formulación misma de un proyecto tecnológico, es posible incorporar aspectos sobre los intereses, las necesidades y/o la cultura de la comunidad objetivo. La consideración de factores diferentes a los tradicionalmente incorporados en la formulación de un proyecto tecnológico (técnico, económico, político, por ejemplo), se denomina ambientalización, y se define como *“tener en cuenta más que la dimensión física y cuantificable de los seres vivos, de los grupos sociales que forman, y de los productos tecnológicos que utilizan. Es una visión que cambia la forma en la cual se crea-construye y relaciona al ser humano a través de un producto tecnológico en el resto de las actividades del mundo, relación que debiera propender por hacer que las sociedades y las culturas establezcan relaciones armónicas con los demás sistemas”* (Ramírez, 2010).

Este documento presenta una propuesta de trabajo de grado final para optar el título en el programa Maestría en Administración (énfasis en Profundización) de la Facultad de Administración en la Sede Manizales de la Universidad Nacional de Colombia. El objetivo es *“Elaborar una propuesta para la formulación de proyectos tecnológicos ambientalizados para inclusión digital en la ciudad de Manizales”* con los siguientes objetivos específicos y el desarrollo dentro del documento:

Objetivo	Sección documento
1. Establecer una multimetodología que permita ambientalizar un proyecto tecnológico de inclusión digital desde las diferentes perspectivas (tecnológico-social-ambiental).	2. Multimetodología
2. Realizar un análisis de la situación actual del ambiente de inclusión digital en Manizales vs proyectos planteados a diferentes niveles (local, nacional).	3.4. Contexto Local - Manizales 4.1.1. Plan o política informática - Diagnóstico de la situación actual - La situación problema no estructurada
3. Identificar y definir elementos que deben involucrarse para la ambientalización de un proyecto tecnológico de inclusión digital en la ciudad de Manizales.	4.2. Diseño 4.3. Solución

Para el cumplimiento del primer objetivo, se han integrado tres metodologías (multimetodología), que permiten abarcar y formular desde diferentes perspectivas un proyecto de inclusión digital. Como base para el diseño está el derrotero de la Metodología de Proyectos Informáticos (Ministerio de Planificación y Cooperación, 2008), el planteamiento de Sistemas Blandos (Checkland, 1993) y el Paradigma de Sistemas (van Gigch, 1987). Desde el pensamiento de sistemas, se aborda la inclusión digital como un proceso ambientalizado de formulación, ejecución y evaluación. Es de aclarar que el presente trabajo de grado se enfoca únicamente en la formulación. La evaluación fue abordada en un trabajo de grado a nivel de maestría titulado: *Evaluación del Impacto de Proyectos Tecnológicos Ambientalizados: Construcción de Ciudadanía por medio de Inclusión Digital* (Sepulveda L., 2014).

El marco geográfico, político y social para el desarrollo de la propuesta es la ciudad de Manizales enmarcada en la Visión 2032 de consolidarla como “*el eje de la ciudad región internacional de conocimiento*” (Alcaldía de Manizales, 2010a). A su vez, la ciudad como sistema, se encuentra influenciada desde el nivel nacional por los planes *Vive Digital 1* y *2* del Ministerio TIC (MinTIC, 2013c), alineados a los estudios del Banco Mundial y la OCDE, que definen los enfoques y estrategias generales para la realización de proyectos de inclusión digital (World Bank, 2010).

Se resalta además que durante el proceso de desarrollo del trabajo de grado se presentó un artículo al Encuentro Nacional de Investigación y Desarrollo –ENID- versión 2015, aceptado como ponencia titulado “*Esquema de formulación de proyectos tecnológicos ambientalizados para inclusión digital en la ciudad de Manizales*”, y expuesto en el evento en octubre de 2015 (Universidad Nacional de Colombia, 2015).

El documento se estructura así:

El Capítulo 1 establece los fundamentos teóricos para el desarrollo del trabajo de grado, haciendo énfasis en las consideraciones del Pensamiento Sistémico y Ambiental y la definición de un Proyecto tecnológico de Inclusión Digital.

El Capítulo 2 define, establece y construye la propuesta multimetodológica desde el planteamiento del Paradigma Crítico de Mingers (Mingers, 1997). Se describen las metodologías escogidas y se presenta la multimetodología para abordar el trabajo de grado involucrando la ambientalización en un proyecto tecnológico de inclusión digital.

El Capítulo 3 contextualiza la situación del estado de la inclusión digital a nivel mundial, nacional, regional y local (Manizales). Se presentan los indicadores y estudios que definen las políticas del MinTIC y los proyectos más representativos.

El Capítulo 4 expone la esencia de la propuesta planteada. Se desarrollan las tres fases de la multimetodología (Análisis, Diseño y Solución) para presentar finalmente los elementos de ambientalización de un proyecto tecnológico de inclusión digital.

Finalmente, el Capítulo 5 presenta las conclusiones.

1. Marco conceptual y teórico.

1.1 Consideraciones del pensamiento sistémico.

El fundamento para la realización del objetivo de este trabajo de grado es el pensamiento de sistemas; en tanto que, la inclusión digital como proyecto, proceso y resultado se considera un sistema.

El pensamiento de sistemas se planteó en contraposición al pensamiento mecanicista expuesto por René Descartes en la Edad Moderna, en la obra *Discurso del Método*, que establecía *“la metodología del racionalismo; el reduccionismo es el objetivo de la explicación científica”* (Checkland, 1993). El método científico, como es comúnmente llamado, comprende cuatro reglas: evitar la precipitación y el prejuicio, dividir los problemas en tantas partes como sea posible, ordenar los pensamientos desde lo simple a lo complejo y realizar análisis integrales y revisiones generales que no omitan nada.

La segunda regla del método *“asume que esta división no distorsionará el fenómeno que se estudia. Asume que los componentes del todo son los mismos cuando se les examina individualmente como cuando asumen su rol en el todo, o que los principios que gobiernan el ensamblado de los componentes para formar el todo son en sí mismos, directos”* plantea Checkland (Checkland, 1993). Es decir, que un elemento que pierde la relación con los demás que conforman un sistema, puede ser analizado y estudiado sin afectar los resultados. Sin embargo, teniendo en cuenta que el mundo *“es un complejo gigante con conexiones densas entre sus partes”* (Checkland, 1993), que puede generar más variables interactivas de las que puede manejar un analista aplicando el método científico, se evidencia un “problema crucial” para la ciencia alineado al planteamiento Aristocrático, donde el todo es algo más que la suma de sus partes.

Dada la capacidad limitada para abordar el mundo, el ser humano lo ha dividido en disciplinas que pueden ser examinadas separadamente, sin embargo, las ciencias sociales que no son restringidas y cambiantes, limitan la división propuesta en el método científico y generan otros métodos y enfoques como *“una respuesta a la*

inhabilidad de la ciencia reduccionista por enfrentarse con alguna formas de complejidad” (Checkland, 1993).

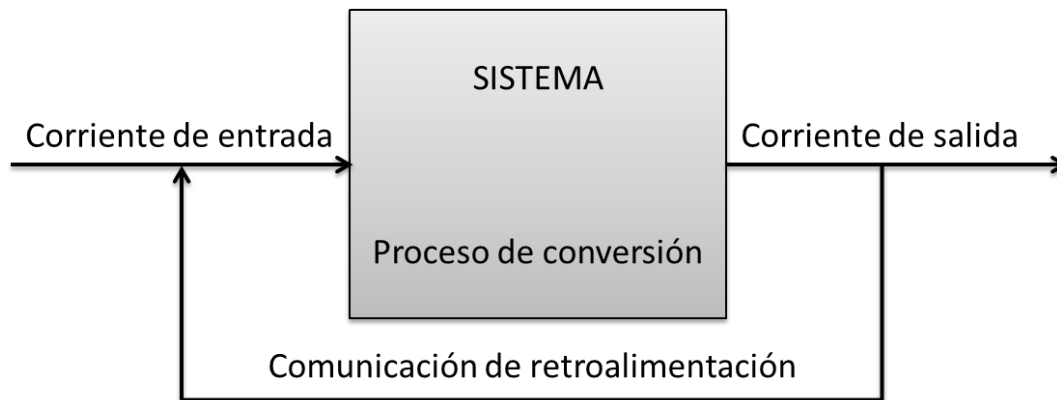
En el siglo XX el pensamiento reduccionista empezó a ser replanteado por la perspectiva holística (sistémica) (Capra, 1998); las primeras nociones fundamentales de esta corriente se desarrollaron en la biología moderna con la concepción organísmica, que hace referencia a que no basta sólo estudiar las partes y procesos aislados, dado que su comportamiento es diferente cuando se estudian dentro del todo, un planteamiento completamente opuesto a la segunda regla del Método Científico. Bertalanffy define este fenómeno como la “totalidad”, es decir, *“problemas de organización, fenómenos no descomponibles en acontecimientos locales, interacciones dinámicas manifiestas en la diferencia de conducta de partes aisladas o en una configuración superior, etc.; en una palabra, ‘sistemas’ de varios órdenes, no comprensibles por investigación de sus respectivas partes aisladas” (Bertalanffy, 1986).*

El término sistema fue desarrollado en sus orígenes por el bioquímico Lawrence Herderson haciendo referencia a *“un todo integrado cuyas propiedades esenciales surgen de las relaciones entre sus partes” (Capra, 1998).* La Teoría General de Sistemas (TGS) empezó a desarrollarse en la década de 1950 por el biólogo austriaco Ludwig von Bertalanffy que definió sistema como *“un complejo de elementos interactuantes interrelacionados entre sí y con el medio circundante” (Bertalanffy, 1986).* Otros autores han planteado diferentes definiciones para el término sistema. Para la General System Society for Research es *“un conjunto de partes y sus interrelaciones” (Johansen, 1993).* Para John P. van Gigch es *“una reunión o conjunto de elementos relacionados” (van Gigch, 1987).* Para Checkland es un *“grupo de elementos conectados entre sí, que forman un todo, que muestra propiedades que son propiedades del todo y no sólo propiedades de sus partes componentes” (Checkland, 1993).* Para O’connor & McDermontt un sistema es *“una entidad cuya existencia y funciones se mantienen como un todo por la interacción de sus partes” (O’Connor & McDermott, 1998).*

Bertalanffy planteó la existencia de dos tipos de sistemas: los cerrados y los abiertos. Los primeros hacen referencia al sistema que no intercambia energía con su medio (aislado), y la alteración de las condiciones iniciales de los procesos que lleva a cabo afectan directamente su estado final. Los segundos plantean un intercambio con el medio y la posibilidad de tener el mismo estado final cambiando las condiciones iniciales o los caminos (proceso) (Bertalanffy, 1986). En relación con el propósito de este trabajo de grado, los sistemas planteados son abiertos, dado que al ser parte de las ciencias sociales es necesaria la contextualización y el establecimiento de las relaciones con su naturaleza.

Para comprender el papel de los sistemas abiertos y los componentes, Johansen plantea en la Gráfica 1 la interacción que se presenta con el medio (Johansen, 1993):

Gráfica 1- Adaptación de los elementos de un sistema



Fuente: (Johansen, 1993)

- La corriente de entrada representa la importación de los recursos del medio, es decir, la energía necesaria para su funcionamiento y mantención.
- El proceso de conversión hace referencia a hacer actuar sus mecanismos particulares con el fin de alcanzar los objetivos para los cuales fueron diseñados.
- La corriente de salida equivale a la exportación que el sistema hace al medio. Un sistema puede tener más de una corriente de salida la cual

puede ser positiva o negativa. Se cataloga como positiva cuando es útil o beneficia a la comunidad y negativa en el caso contrario.

- Comunicación de retroalimentación es un mecanismo de control que posee el sistema para asegurar el logro de su meta, es decir, es energía que es introducida nuevamente al sistema con el fin de que se lleven a cabo las correcciones necesarias para lograr su objetivo.

Adicional a los elementos, los sistemas tienen propiedades distintas de las partes que lo componen, que es importante mencionarlas para la posterior identificación de las mismas en el sistema de la inclusión digital como proyecto-proceso-resultado. Estas características de los sistemas son denominadas por O'Connor y McDermott como propiedades emergentes que sobresalen de los sistemas y no pueden ser predecidas dividiendo y analizando sus partes (O'Connor & McDermott, 1998).

La entropía es el deterioro del sistema en el tiempo, debe tenerse especial cuidado e implementar mecanismos de control que eviten la desaparición del sistema. En los sistemas abiertos, la entropía puede transformarse en neguentropía (entropía negativa) y en lugar de tender a desaparecer sufren un proceso de mejoramiento (Johansen, 1993). La homeostasis define la capacidad para responder y adaptarse al ambiente y mantenerse estable (O'Connor & McDermott, 1998). La sinergia es la acción cooperativa de los elementos para que vistos de forma conjunta sea mayor que la suma de sus partes. Para Johansen (citando a Fuller) un objeto tiene sinergia cuando el examen de una o alguna de sus partes (incluso a cada una de sus partes) en forma aislada, no puede explicar o predecir la conducta del todo (Johansen, 1993). La equifinalidad es la facultad de alcanzar el mismo estado final variando las condiciones iniciales o los caminos (Bertalanffy, 1986).

Adicional a las anteriores existen más características sobre los sistemas, sin embargo se consideran las que aportan al desarrollo del trabajo de grado.

Es de anotar que un sistema puede estar compuesto de otros subsistemas y pertenecer a su vez a un supersistema. A medida que se va identificando el sistema original, los niveles de organización van variando y se van volviendo más complejos en relación al número de interacciones que se dan entre los elementos. El pensamiento sistémico consiste en la comprensión de un problema teniendo en cuenta su particularidades internas y las características de los contextos; Capra plantea el pensamiento sistémico como *“la comprensión de un fenómeno en el contexto de un todo superior”* (Capra, 1998). Es decir, contextualizarlo, establecer su naturaleza y relaciones. Esta visión holística/sistémica es denominada por Capra como ecológica; dado que las personas y sociedades están inmersos en los procesos de la naturaleza y conforman un entramado funcional con partes independientes (holístico), que afectan y son afectadas por el entorno.

Para O'Connor y McDermott el pensamiento sistémico se da en círculos, dado que las partes del sistema están conectadas, y el cambio en cualquiera de sus elementos, influencia el comportamiento de los demás, lo que finalmente termina impactando a la parte inicialmente cambiada. Este proceso lo denominan bucle de realimentación (O'Connor & McDermott, 1998).

El pensamiento sistémico plantea unas características esenciales para diferenciarse del pensamiento mecanicista (Capra, 1998):

- Cambio de las partes al todo.
- Focalizar la atención alternativamente en diferentes niveles sistémicos.
- No hay partes en absoluto. Lo que se denomina parte, es meramente un patrón dentro de una inseparable red de relaciones.

Tanto Checkland como Van Gigch plantean propuestas desde los sistemas para abordar un problema y tratar de resolverlo. El primero plantea la diferencias entre los sistemas duros y los sistemas blandos, y el segundo el mejoramiento y el diseño de los sistemas.

El **mejoramiento** consiste en la *“transformación o cambio que lleva a un sistema más cerca del estándar o de la condición de operación normal”* (van Gigch, 1987).

Esa normalidad es definida por el investigador y puede aplicarse en un contexto tanto negativo como positivo y se alinea al planteamiento de **sistemas duros** que define *“un sistema deseado (S1) y un estado presente (S0), y formas alternativas para pasar de S0 a S1”* (Checkland, 1993). Es decir, en los dos planteamientos se define un objetivo óptimo a criterio del investigador; es necesario conocer y definir el sistema estudiado, y seleccionar los medios y cambios para lograr el fin óptimo propuesto.

Por lo anterior, durante el inicio del desarrollo del método de sistemas se creía que los problemas del mundo real –que involucran seres humanos- se podían formular con el esquema de Sistemas Duros (Checkland, 1993). Sin embargo, no es exacto para todas las disciplinas dado que las ciencias sociales y la administración involucran algunos elementos que serían limitantes para esta metodología dado que no es posible definir objetivos precisos y explícitos. En ocasiones las causas no están dentro del sistema sino en su contexto (otros sistemas) o no se tienen en cuenta los efectos secundarios que un sistema causa a los demás (van Gigch, 1987).

Para resolver los problemas descritos anteriormente, se planteó *“utilizar las ideas de sistemas en la solución de problemas”* y no dirigida a una meta (Jekins, 1969), lo que denomina Checkland como Sistemas Blandos y complementa Van Gigch con el enfoque de sistemas –**definición**- basado en inducción y síntesis que infiere el diseño del mejor sistema y tiene una visión más holística del mismo, su contexto, sus interacciones, donde se parte de lo general a lo particular y el planificador actúa como líder activo en la solución (van Gigch, 1987).

1.2 Consideraciones del pensamiento ambiental.

Tradicionalmente el concepto de ambiental ha sido utilizado para referirse a los recursos naturales de la tierra como la biodiversidad, el agua, la flora y la fauna; *“esenciales para el bienestar, y para las actividades económicas que generan bienes y servicios, de los cuales depende la economía del planeta”* (Villota M., 2012). Desde hace un par de décadas se viene desarrollando una tendencia denominada Pensamiento Ambiental, que en palabras de Carrizosa es *“una visión*

no reduccionista y no simplificante, explícita y consciente, en la que se acepta que vivimos en un mundo pleno de variables e interrelaciones, que nuestra visión no es nada diferente a una percepción subjetiva, y que lo que llamamos causa es siempre el efecto de algo más que a su vez está interrelacionado con otras variables” (Carrizosa, 2001). Es decir, el mundo es un entramado, y lo ambiental no debe ser limitado a lo físico, se deben considerar también variables sociales y culturales tanto internas como externas y las relaciones entre los elementos, que apunta y complementa al pensamiento de sistemas expuesto en el capítulo anterior.

En palabras de Capra *“La percepción desde la ecología profunda reconoce la interdependencia fundamental entre todos los fenómenos y el hecho de que, como individuos y como sociedades, estamos todos inmersos en (y finalmente dependientes de) los procesos cíclicos de la naturaleza”* (Capra, 1998). Para ejemplificarlo, *“una bicicleta significa verla como un todo funcional y entender consecuentemente la interdependencia de sus partes. Una visión ecológica incluiría esto, pero añadiría la percepción de cómo la bicicleta se inserta en su entorno natural y social: de dónde provienen sus materias primas, cómo se construyó, cómo su utilización afecta al entorno natural y a la comunidad en que se usa, etc.”* (Capra, 1998).

El planteamiento de Ramírez sostiene que *“lo ambiental abarca elementos físicos y procesos culturales, sociales, políticos y económicos, que están relacionados íntimamente, que se entre-tienen, y por eso no deben ser vistos de manera aislada”* (Ramírez, 2010). Es decir, los recursos naturales se convierten en un componente de lo ambiental, que complementados con diferentes aspectos del super-sistema mundo y la participación de los seres vivos (en los cuales se cuenta a los humanos), genera un mayor número de variables y relaciones a tener en cuenta para el análisis del sistema como proyecto, proceso y resultado.

Se debe tener en cuenta que lo ambiental se presenta de forma diferente para cada individuo y cultura, es así como la visión de su entorno (subsistemas,

sistema y super-sistemas) depende directamente tanto de las características intrínsecas como del contexto, y de su percepción (Carrizosa, 2001).

Para la construcción de una visión ambiental, se deben tener en cuenta las siguientes características expuestas por Carrizosa (Carrizosa, 2001):

1. Ver ampliamente y profundamente.

La visión ambiental no se restringe a lo horizontal (holística) del pensamiento de sistemas si no que incluye necesariamente la percepción detallada de las partes del pensamiento analítico.

2. Ver con referencia a un deber ser ético y estético.

La percepción se construye desde lo estético, con el uso de los cinco sentidos, y desde lo ético, se refiere a la conciencia, las formas de medir lo equitativo y lo justo, lo bueno y lo malo.

3. Ver sus interrelaciones.

De las apreciaciones que se tengan, es necesario ver e identificar las interrelaciones. En muchas ocasiones sólo se identifican después de reflexionar. Ver ambientalmente las interrelaciones, implica también prever los efectos sinérgicos cuando varias acciones convergen.

4. Verlas dinámicamente.

No es posible ver las cosas ambientalmente si se perciben como estáticas, es necesario ver su propio cambio, su movimiento.

5. Verlas con respeto.

El respeto tiene que ver con la *“reflexión, la consideración, el miramiento, la comprensión y la dignidad”*, es decir, considerar los aspectos de los demás desde la conciencia propia (reflexivamente) intentando comprender y conservando la dignidad.

Para el trabajo de grado se va a tomar como sustento del pensamiento ambiental la premisa de Daniel Vidart descrito por Arias en su tesis de Maestría: *“no es posible conocer ni la absoluta simplicidad ni la plena complejidad del objeto: se debe, por tanto escoger ciertas cantidades que se hallen asociadas con atributos*

del objeto en cuestión a los efectos de observar o medir los valores, sean estos de naturaleza cuantitativa o cualitativa” (Arias P., 2009).

A partir de las siguientes definiciones de ambientalización se construye la conceptualización propia para el desarrollo del trabajo de grado:

“Ambientalizar es tener en cuenta más que la dimensión física y cuantificable de los seres vivos, de los grupos sociales que forman, y de los productos tecnológicos que utilizan. Es una visión que cambia la forma en la cual se crea-construye y relaciona el ser humano a través de un producto tecnológico en el resto de las actividades del mundo, relación que debiera propender por hacer que las sociedades y las culturas establezcan relaciones armónicas con los demás sistemas” (Ramírez, 2010).

“...es ver más de lo obvio, involucrar variables que antes parecían estar fuera del alcance. Es establecer relaciones complejas que permitan evidenciar los impactos a diferentes escalas de tiempo de un plan, proyecto y/o actividad” (Sepulveda L., 2014).

Lo ambiental va más allá de lo material y hace referencia a la inclusión de más y nuevas variables, relaciones y características pertinentes a los contextos y comunidades involucradas respecto a lo político, económico, social, cultural, geográfico, ecológico y sostenible.

1.3 Consideraciones de la Inclusión Digital.

La inclusión digital es definida por el Observatorio de TIC como *“el proceso mediante el cual los diversos actores que integran una sociedad acceden, usan y apropian las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para satisfacer sus necesidades particulares y colectivas”* (Universidad Externado de Colombia, 2010).a

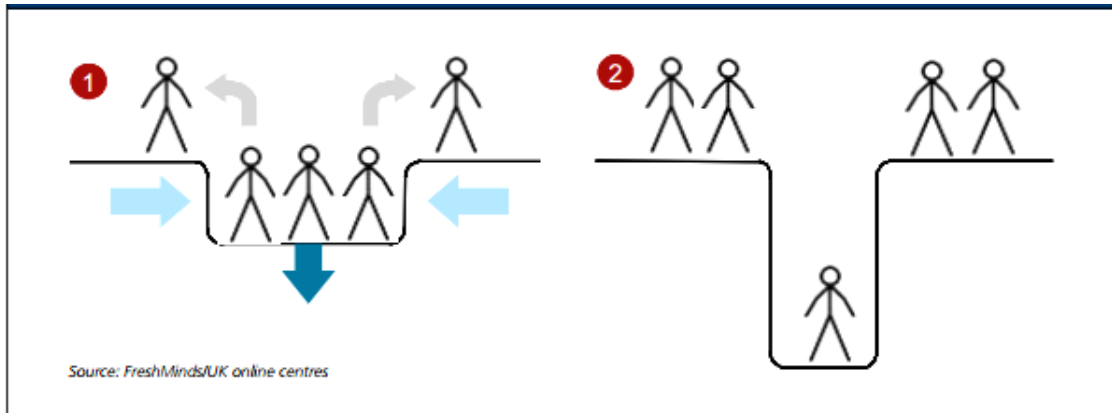
El objetivo de la inclusión digital es disminuir la brecha digital a través de la generación de iniciativas de entes gubernamentales, públicos y privados. Para este trabajo de grado, se considera que la brecha digital no hace referencia exclusivamente a la cobertura y penetración de las TIC, sino que trasciende a factores culturales, geográficos, políticos respecto al uso y apropiación de las TIC para el beneficio de cada persona o de la comunidad.

La OCDE define la brecha digital como la diferencia entre personas, hogares, empresas y territorios en diferentes niveles socioeconómicos respecto al acceso a las TIC para una variedad de actividades (OECD, 2001).

Para el HM Government la brecha es multidimensional. La exclusión digital no es únicamente la diferencia cuantitativa entre los que usan las TIC y los que no (1 - width), también considera la gravedad, es decir, a medida que más personas utilizan las tecnologías, los excluidos digitales tienen mayor riesgo de estar cada vez más lejos del resto de la sociedad (2 – depth) (HM Government, 2008), es decir, si sólo una parte de la sociedad tiene acceso a las herramientas TIC, entonces la sociedad se moverá en dirección a una mayor desigualdad.

En la Gráfica 2 se muestran las dimensiones de la brecha digital:

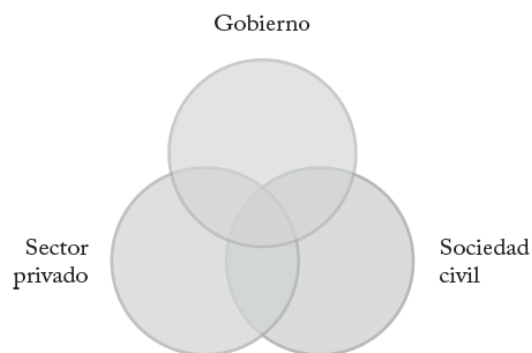
Gráfica 2- Brecha digital multidimensional



Fuente: (HM Government, 2008)

El Observatorio de TIC de la Universidad Externado indica cuáles son los actores de la sociedad de la información y sociedad del conocimiento (Gráfica 3). Las TIC son transversales a los sectores gobierno, sector privado y sociedad civil, dado que las iniciativas pueden ser promovidas tanto por el sector público como por el privado, que permitan aprovechar el potencial de las TIC para alcanzar un mayor bienestar social y generar riqueza.

Gráfica 3- Actores de la Sociedad de la Información



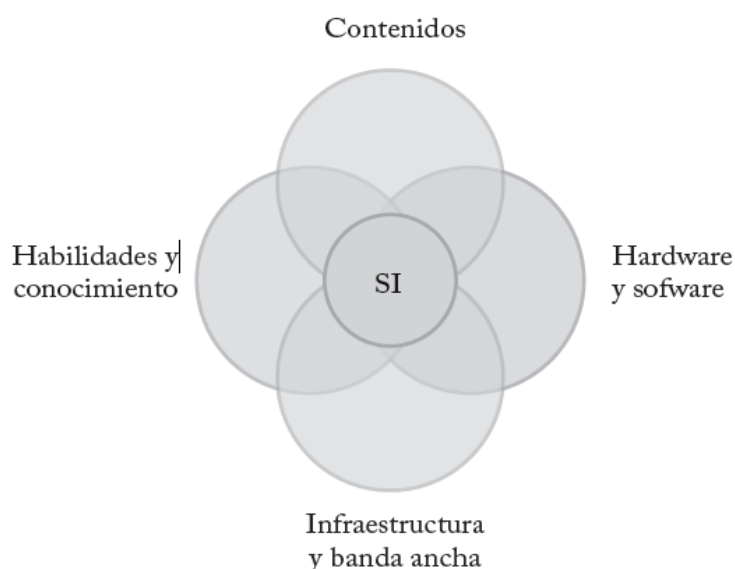
Fuente: (Universidad Externado de Colombia, 2010)

Gobierno

El papel del Estado es formular una estrategia, sentar las bases de la sociedad de la información y la sociedad del conocimiento, y establecer lineamientos que permitan no solo aumentar el acceso sino aprovechar el potencial de las TIC en diferentes ámbitos, favoreciendo el desarrollo social, la protección del medio ambiente, la competitividad de las empresas y el fortalecimiento de los derechos políticos (Universidad Externado de Colombia, 2010).

Las políticas públicas de inclusión digital contemplan cuatro componentes (Gráfica 4) que deben ser tenidos en cuenta por las instituciones al plantear las políticas o iniciar proyectos para lograr una efectiva inserción de la sociedad del conocimiento (Universidad Externado de Colombia, 2010). Según la Unesco la sociedad del conocimiento debe tener la *“capacidad para identificar, producir, tratar, transformar, difundir y utilizar la información con vistas a crear y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano”* (Unesco, 2005).

Gráfica 4- Componentes de la Inclusión Digital



Fuente: (Universidad Externado de Colombia, 2010)

- **Infraestructura y banda ancha**
El papel del Estado es ser usuario y promotor de opciones que permitan mayores anchos de banda para el acceso a más y mejores servicios disponibles en Internet.
- **Habilidades y conocimiento**
Desarrollar la alfabetización digital “*habilidades y conocimientos para utilizar las TIC, interactuar en un entorno virtual y aprovechar su potencial*”, es decir, programas de capacitación que promuevan la cultura y apropiación de las TIC en los ámbitos de la sociedad.
- **Contenidos**
Promover la producción eficaz de contenidos digitales que constituyen una herramienta importante para aumentar la competitividad, mejorar el desempeño de las ciudades y proteger el medio ambiente.
- **Hardware y Software**
Promover el acceso y adquisición de PC y dispositivos que permitan que todos los individuos se beneficien del potencial de las TIC, para democratizar el conocimiento, prestando particular atención a aquellas tecnologías que faciliten la inclusión digital de personas con discapacidad.

Sector privado

Las empresas de TIC (operadores, industrias de hardware y software, compañías de consultoría) deben propender por la masificación y ampliación del uso de las TIC. Las empresas de otros sectores económicos pueden contribuir a la inclusión digital introduciendo las TIC en la gestión corporativa y organizacional, la reingeniería de procesos y en las relaciones con clientes y proveedores, promoviendo el teletrabajo y la capacitación de sus empleados para el desarrollo de competencias en el uso de TIC (Universidad Externado de Colombia, 2010).

Sociedad Civil

La sociedad civil comprende las organizaciones sociales, profesionales y comunitarias que deben promover la creación de redes para el “*aprovechamiento*”

de las TIC para mejorar su capacidad de acción colectiva y fortalecer la cohesión social, impulsar sinergias y alianzas estratégicas con el sector público y privado para el desarrollo de proyectos estratégicos usando las TIC” (Universidad Externado de Colombia, 2010).

1.4 Proyectos tecnológicos de Inclusión Digital.

Un proyecto es definido por el Project Management Institute como *“un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto, servicio o resultado”* que precisa los siguientes componentes: comienzo, final, alcance y recursos (Project Management Institute, 2015).

Un proyecto tecnológico de inclusión digital comparte las características de un proyecto tradicional, con la variación de que se utiliza el componente tecnológico como medio para lograr un objetivo, o el objetivo mismo. Para el desarrollo del trabajo de grado, se consideran las TIC como el medio para fomentar la inclusión digital de una comunidad y así disminuir la brecha digital (World Bank, 2010).

La tecnología se define como *“el anhelo por hacer cosas, por alcanzar fines prácticos”* (Checkland, 1993) con el objetivo de realizar una tarea de forma estructurada, ágil y disminuyendo los tiempos de realización de forma manual. Para el caso de la inclusión digital se consideran elementos tecnológicos los utilizados para la generación de información y comunicación de la misma.

El objetivo de los proyectos tecnológicos de inclusión digital es encontrar a través de los planteamientos un mecanismo para disminuir la brecha digital de la sociedad en general, haciendo énfasis especial en la *“gente que vive y trabaja en circunstancias en las que son olvidados, marginados o negados por factores tales como su sexo, identidad de género, clase, orientación sexual, nacionalidad, origen étnico, ubicación geográfica, idioma, patrimonio, capacidad física o mental, educación, creencias, filosofía política, circunstancias económicas, raza, y/o religión”* (López, 2009).

Adicionalmente, la visión de los proyectos e iniciativas para lograr la inclusión digital deben partir de una visión multisectorial de las TIC como instrumentos de

desarrollo social, político y económico (Universidad Externado de Colombia, 2010).

En el país y en la ciudad de Manizales se desarrollan actualmente proyectos enfocados al “*acceso, uso efectivo y apropiación masivos de las TIC, a través de políticas y programas, para mejorar la calidad de vida de cada colombiano y el incremento sostenible del desarrollo del país*” (MinTIC, 2013b). *Manizales Visión 2032* es un proyecto que tiene como propósito consolidar la ciudad como “*el eje de la ciudad región internacional de conocimiento*” (Alcaldía de Manizales, 2010a). A su vez, la ciudad como sistema, se encuentra influenciada desde el nivel nacional por los planes *Vive Digital 1* y *2* del Ministerio TIC (MinTIC, 2013c), alineados a los estudios del Banco Mundial y la OCDE, que definen los enfoques y estrategias generales para la realización de proyectos de inclusión digital (World Bank, 2010).

2 Multimetodología

2.1 Planteamiento multimetodológico.

La formulación de proyectos de cualquier índole, requiere tener una línea base llamada metodología que es la guía para el planteamiento y ejecución de los mismos.

Para el desarrollo del trabajo con objetivo de la Formulación de proyectos tecnológicos ambientalizados para inclusión digital, el componente tecnológico sustenta la utilización de una metodología para la formulación de Proyectos TIC. Sin embargo, la ambientalización referida a la consideración de aspectos sociales y culturales no puede ser abordada desde esa metodología, y requiere por ende incluir otras.

La integración de metodologías, la denomina Mingers como *multimetodología* (Mingers, 1997), que permite abarcar las diferentes perspectivas del planteamiento, involucrando elementos que no son tenidos en cuenta por una sola guía de formulación de proyectos tecnológicos o proyectos sociales. Como premisa principal para la conformación de las metodologías, Mingers plantea el '*Paradigma Crítico*', integrando tanto las metodologías duras (situaciones estructuradas), como las blandas (problemas complejos sin límites definidos), que permitan abordar el problema desde las diferentes perspectivas. Mingers se vale de los planteamientos de Habermas sobre diferentes mundos (Mingers, 1997):

- El mundo personal (subjetividad) hace referencia a la visión/percepción de cada individuo marcada por su formación, experiencias, creencias, conocimientos.
- El mundo social (intersubjetividad) son las relaciones reguladas normativamente resultante de la interacción de los individuos.
- El mundo material (objetividad) son las prácticas y formas de organización del mundo.

Como base para el desarrollo del trabajo de grado se ha elegido para la conformación de la multimetodología a utilizar, la Metodología de Proyectos Informáticos planteada por el Ministerio de Planificación y Cooperación de Chile (Ministerio de Planificación y Cooperación, 2008). Adicionalmente, la Metodología de Sistemas Blandos de Peter Checkland que permite abordar las dimensiones cualitativas de un proyecto TIC (Checkland, 1993). Por último, y con el fin de abordar las dimensiones social-tecnológica, se considera el Paradigma de Sistemas planteado por John P. van Gigch (van Gigch, 1987).

2.2 Consideraciones teóricas de las metodologías escogidas.

Se exponen a continuación las metodologías base:

2.2.1 Metodología de Proyectos Tecnológicos.

La metodología para la Formulación de Proyectos tecnológicos de información y comunicación (TIC) plantea los siguientes pasos (Ministerio de Planificación y Cooperación, 2008):

1. Plan o política informática

Define el papel de la información dentro de las distintas áreas de la institución creando un contexto y un entendimiento interno de la misma respecto a su estructura (capacitación, software, hardware, arquitectura, comunicación, recursos humanos).

2. Definición del problema

Se debe determinar qué problema se intenta solucionar o qué objetivo se pretende alcanzar mediante el proyecto.

3. Diagnóstico de la situación actual

Exposición completa tanto interna como externa de la Organización plasmando sus funciones, objetivos, interacción, arquitectura, estructura y procesos.

4. Descripción general de requerimientos

Describir los requerimientos principales a los cuales debe responder la solución. Estos requerimientos deben ligar el rendimiento de la solución a implementar con sus procesos estratégicos.

5. Programación de actividades

Plantear un listado de actividades que se deben desarrollar durante el proyecto para lograr el objetivo.

6. Requerimientos de personal

Deben estimarse las personas propias que deben participar para el cumplimiento del objetivo y el tiempo aproximado que deben invertir. También deben considerarse las personas o instituciones externas a contratar y el objetivo específico a desarrollar.

7. Estimación de beneficios

Descripción de los beneficios de la solución en forma cualitativa en lo posible valorándolos.

8. Estimación de costos de inversión, operación y mantenimiento

En base a experiencias de la organización, deben estimarse los costos no solo de la inversión del desarrollo del proyecto, si no también cuánto cuesta mantenerlo en operación.

9. Cronograma y Carta Gantt

Para estimar el tiempo para los diferentes hitos de la solución, se debe construir un cronograma o Carta Gantt que permita plasmar las actividades, planear el tiempo a invertir en cada una y definir un responsable.

10. Términos de referencia para contratación

Es la descripción de la solución con las variables de diferentes índoles, presentando las posibles opciones que se han construido para solventar el problema.

11. Optimización de la situación actual

En base a la información recopilada se determinará si es posible mejorar la situación actual, ya sea con medidas administrativas, de rediseño organizacional, o con inversiones marginales.

12. Análisis de requerimientos

Se deben evaluar nuevamente los requerimientos para lograr la optimización de la situación actual y especificarlos.

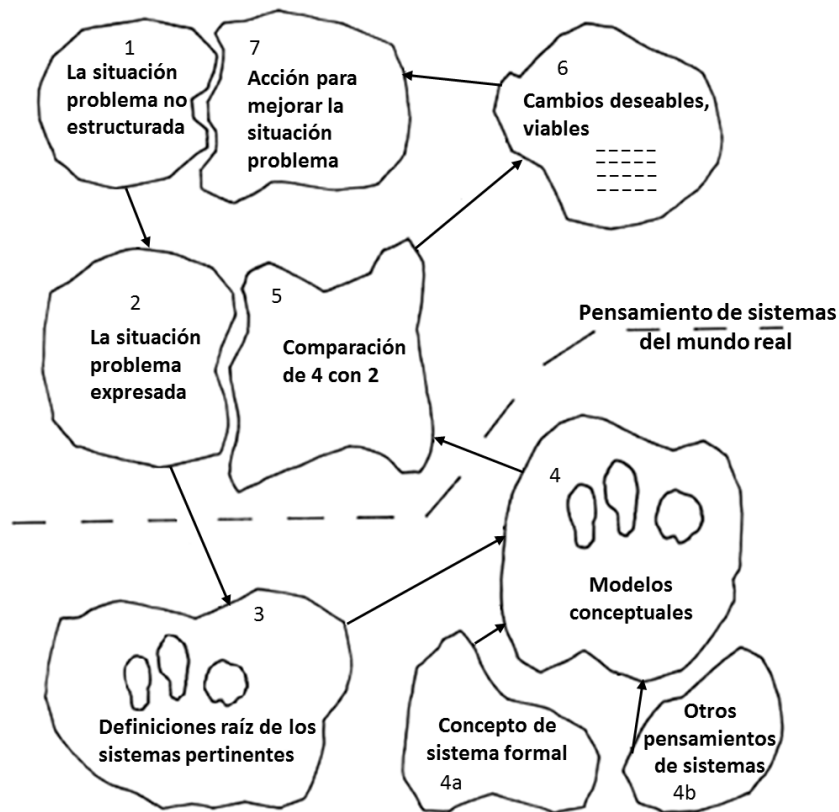
13. Alternativas de solución

Está relacionada en forma directa con las capacidades técnicas para generar alternativas para el nivel de problemas que se desean solucionar. Define el documento de especificaciones técnicas en el proceso de formalización de compra o licitación.

2.2.2 Metodología de Sistemas Blandos (Checkland).

La metodología de sistemas para enfrentar problemas no estructurados, llamada Metodología de Sistemas Blandos, fue diseñada para abarcar desde una perspectiva interpretativa-subjetiva un problema del mundo real. La metodología planteada por Peter Checkland se basa en siete pasos continuos que se presentan en la Gráfica 5 y se detallan a continuación los estadios del 1 al 6 (Checkland, 1993):

Gráfica 5- Metodología de Sistemas Blandos



Fuente: (Checkland, 1993)

1. La situación problema no estructurada.

Consiste en exhibir neutralmente (hasta donde sea posible) la estructura, el proceso y la relación entre ambos.

La estructura se podría examinar en términos de distribución física, jerarquía de poder, estructura de reporte y del patrón de comunicaciones, tanto formal como informal.

El proceso se examina en términos de las actividades básicas requeridas para decidir hacer algo, para llevar eso a cabo, para monitorear qué tan bien está hecho y sus efectos externos para implementar la acción correctiva adecuada.

La relación entre la estructura y el proceso hace referencia al “clima” de la situación.

2. La situación del problema expresada.

En los sistemas “suaves” siempre habrá muchas versiones posibles del problema, por lo que las fronteras y objetivos del sistema quizá sean muy probablemente imposibles de definir.

Debe convertirse la expresión inicial en una construcción de la imagen más rica de la situación que ha de estudiarse. Dicha imagen, entonces, permite la selección de un punto de vista a partir de los cuales estudiar aún más la situación problema.

Exhibir la situación de forma que se pueda revelar un rango de selecciones posibles, y, con suerte pertinentes.

3. Definiciones raíz de las situaciones pertinentes.

Hipótesis pertinentes al mejoramiento eventual de la situación problema por medio de cambios habilitados que tanto al analista de sistemas como a los propietarios del problema les parezcan “viables y deseables”.

4. Modelos Conceptuales.

Puede describirse de dos formas:

- En términos del estado, enumerando los elementos que lo componen, sus condiciones en curso, sus relaciones con elementos externos que afectan al sistema, y describir la condición de aquellos elementos externos.

- Considerar el sistema como una entidad que recibe algunas entradas y genera algunas salidas; el sistema mismo transforma las entradas en las salidas.
- 5. Comparación de 4 con 2.**

El estadio de comparación se denomina así porque en él, partes de la situación problema analizada se examinan a la par de los modelos conceptuales.

- Utilizar los modelos de sistemas para abrir un debate acerca del cambio (esquemas de cuestionamiento ordenados).
- Reconstruir una secuencia de sucesos del pasado y comparar lo que habría pasado si los modelos conceptuales pertinentes se hubiesen habilitado de verdad.
- Características de los modelos conceptuales difieren especialmente de la realidad y por qué.
- Después de terminar la conceptualización basada en la definición raíz elegida, hicimos un segundo modelo, esta vez de lo que existe. El segundo modelo, cambiándolo únicamente donde la realidad difería del modelo conceptual.

6. Cambios deseables, viables.

Son posibles 3 tipos de cambios: en estructura, en procedimientos y en actitudes.

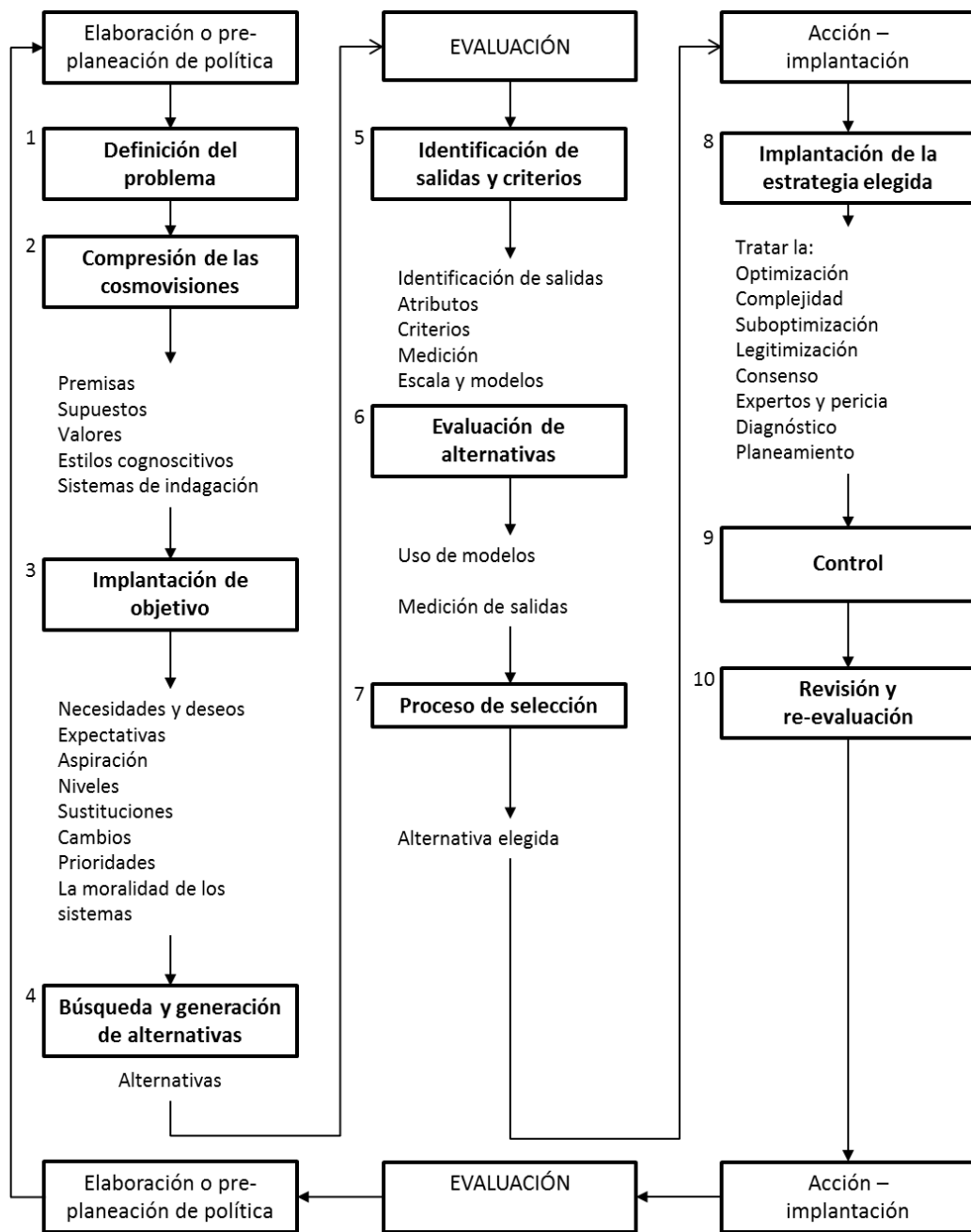
Los estructurales son los cambios que se hacen a aquellas partes de la realidad que a corto plazo, en los acatables de las cosas, no cambian.

Las actitudes incluyen otras características cruciales aunque intangibles que residen en la conciencia individual y colectiva de los seres humanos en grupo. Puede hacer referencia a las esperanzas, cambios en la percepción bueno/malo.

2.2.3 Metodología del Paradigma de Sistemas (van Gigch).

Finalmente, el Paradigma de Sistemas propuesto por John P. van Gigch, plantea tres fases principales que se detallan en la Gráfica 6:

Gráfica 6 - El paradigma de sistemas



Fuente: (van Gigch, 1987)

A continuación se detalla el planteamiento de Van Gigch para el Paradigma de Sistemas. Es de aclarar que para ésta fase solo es de interés el aparte “Elaboración o pre-planeación de política” (van Gigch, 1987):

1. Definición del problema.

Se ve afectada por la cosmovisión del planificador y depende de su interpretación de las pruebas, a través del ciclo *prueba-cosmovisión-sistema de indagación-verdad*.

Es necesario identificar:

- Los receptores o clientes cuyas necesidades deben satisfacerse.
- Las necesidades a satisfacerse.
- Un enunciado de alcance, para explicar el grado en el cual se satisfarán las necesidades.
- Los agentes –diseñadores, planificadores, autores de decisiones- y todos aquellos que estarán involucrados en el proyecto, o que pueden influir o ser influidos por éste. Debe mostrarse una referencia específica a los intereses de cada uno.

2. Comprensión de las cosmovisiones.

Una cosmovisión hace referencia a la forma de ver e interpretar la realidad del mundo (van Gigch, 1987). Las cosmovisiones desempeñan un papel predominante en la formulación de su versión de la realidad, es esencial que sus premisas, supuestos, estilos cognoscitivos y sistemas de indagación sean delineados y comprendidos.

3. Implantación de Objetivo.

Involucra a todos los diseñadores, agentes y clientes, quienes en alguna forma conllevan los costos o beneficios del sistema terminal. Mediante un proceso de convergencia, deben sopesarse todos los intereses, a fin de que los objetivos finalmente acordados, representen un concepto viable en el cual puedan

suscribirse todos. Debe tenerse en cuenta la responsabilidad social de los agentes y los planificadores para explicar los resultados de su diseño.

4. Búsqueda y generación de alternativas.

Depende de las restricciones de tiempo, costo y recursos dedicados al proyecto.

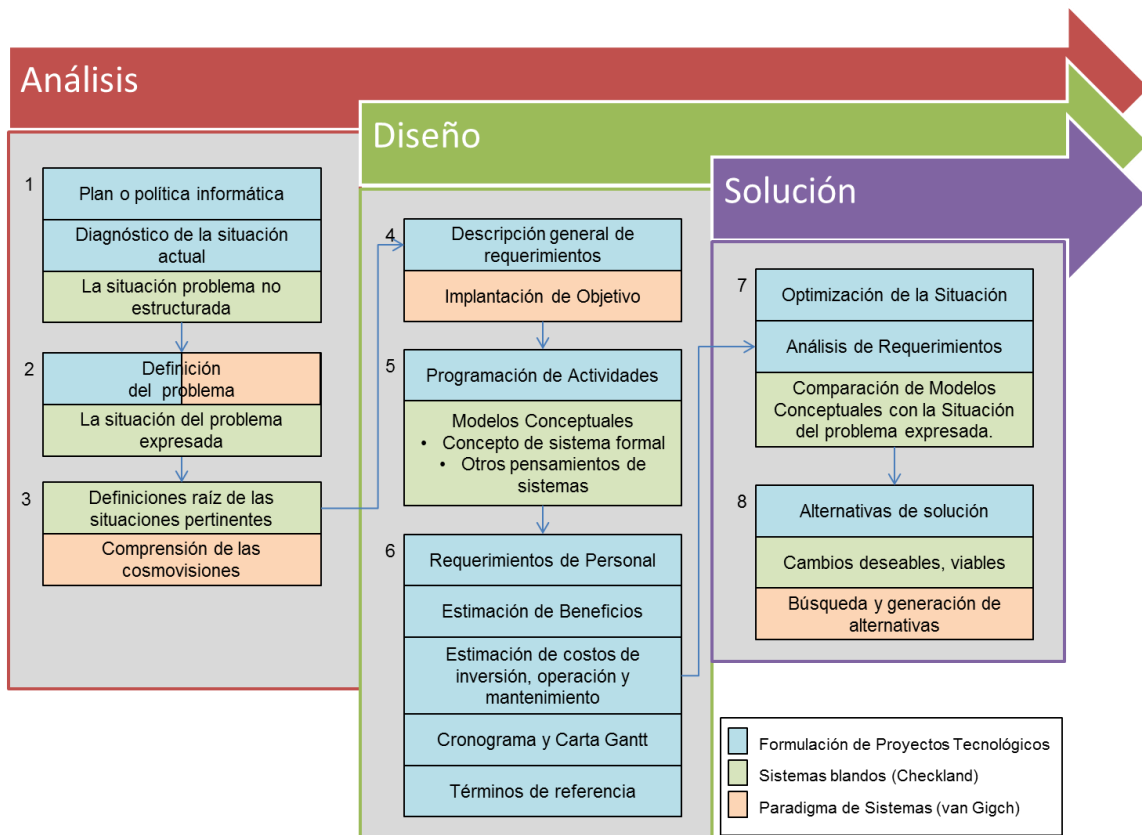
Para cada solución deben considerarse todos aquellos agentes, autores de decisiones o receptores que se vean afectados, o cuyas acciones afecten los sistemas y subsistemas bajo diseño. Deben también averiguar los resultados, consecuencias de las alternativas factibles.

2.3 Multimetodología propuesta.

La multimetodología desde un paradigma crítico que se propone, utiliza todos los pasos de la Metodología para la Formulación de Proyectos Tecnológicos, los estadios del 1 al 6 de la Metodología de Sistemas Blandos y la Fase de Elaboración o pre-planeación de política del Paradigma de Sistemas.

Como resultado del análisis para la combinación de las metodologías, de acuerdo con la relación y pertinencia de cada uno de los apartes se han asociado en 8 pasos y 3 bloques que responden a las etapas de construcción de un sistema de información: Análisis – Diseño – Solución. La multimetodología se presenta en la Gráfica 7 que se explica a continuación.

Gráfica 7 - Multimetodología



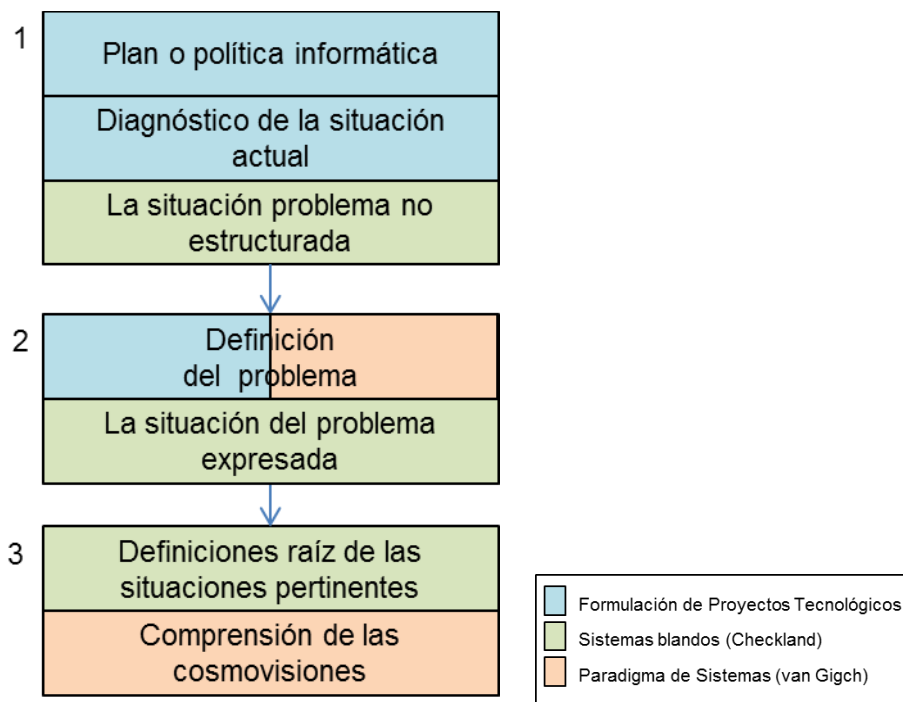
Fuente: Elaboración propia

2.3.1 Análisis.

Este hito corresponde al entendimiento del problema, a la identificación, limitación, alcance, y planteamiento de hipótesis de causas del mismo. Debe responder a muchas de las preguntas formuladas con *¿Qué?*, por ejemplo, *¿Qué se quiere solucionar?* *¿Qué causas se han identificado?* *¿Qué posibles soluciones se plantean desde el inicio?*

En la Gráfica 8 se presenta la etapa de Análisis con sus tres pasos:

Gráfica 8 - Multimethodología: Análisis



Fuente: Elaboración propia.

Para el desarrollo de este apartado, que tiene como objetivo definir el alcance de acuerdo con el contexto, y una primera base de lo que se espera sean las perspectivas de los involucrados. Se debe realizar en primer lugar, un entendimiento y conocimiento del contexto incluyendo elementos físicos, jerárquicos, estructurales, e identificación de las organizaciones involucradas, la solución informática actual y el entorno, entre otros elementos importantes que considere el investigador. En otras palabras, es una descripción detallada de la situación problema, intentando en lo posible, actuar objetivamente con una técnica

exclusivamente de observación y descripción, que permita plasmar en los documentos y esquemas que se realicen una realidad abstraída desde la perspectiva y cosmovisión de los agentes involucrados: tesista, director, entes estatales, gestores, directores del modelo, entre otros.

En segundo lugar para la identificación del problema, se realiza una comparación entre la situación actual y las conjeturas identificadas en el planteamiento inicial de la idea. Para Checkland (Checkland, 1993), aunque de un grado de dificultad grande, deben lograr establecerse o por lo menos tener una aproximación sobre el alcance, los límites y objetivos del sistema que marcaran la pauta del derrotero para el proceso de desarrollo del trabajo.

Para el tercer paso del análisis, es relevante comprender las cosmovisiones de los diferentes agentes en el problema definido. Una cosmovisión hace referencia a la forma de ver e interpretar la realidad del mundo (van Gigch, 1987). Para el caso del desarrollo del trabajo de grado, pueden tomarse como interesados el tesista, su director, los entes gubernamentales pertinentes y por último, y no menos importante, la comunidad objetivo. Una vez identificadas y comprendidas las cosmovisiones del problema para cada uno, se debe proceder a expresar unas definiciones raíz (hipótesis), que enmarquen con palabras la abstracción de la realidad del mundo a través de premisas y suposiciones que puedan irse confrontando/sustentando durante el desarrollo del trabajo.

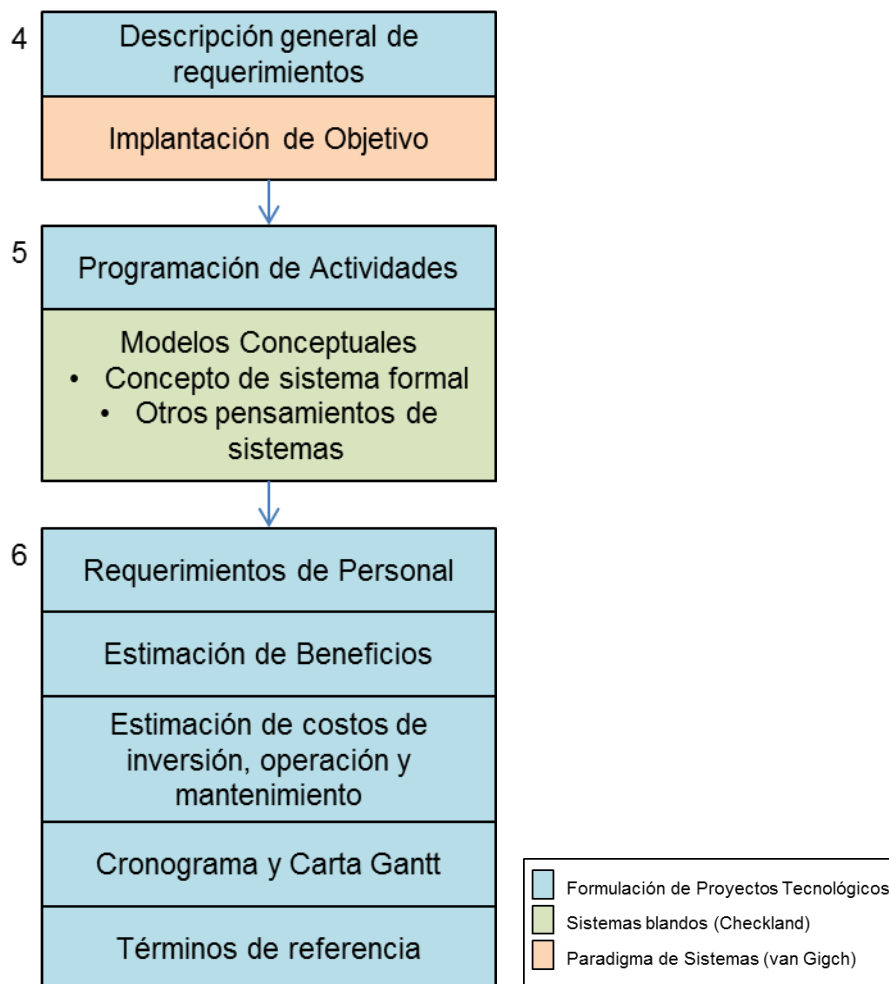
Los tres pasos que conforman el Análisis, se resumen en:

1. Representa la situación actual del contexto.
2. Condensa la identificación y definición del problema.
3. Plantea las conjeturas de las soluciones para el mejoramiento del problema identificado.

2.3.2 Diseño.

Esta fase de la multimetodología responde a las necesidades, requerimientos, requisitos y demás elementos a contrarrestar y/o satisfacer con la solución al problema. Al finalizar la etapa debe responder a la pregunta *¿Cómo?*, es decir, describir el sistema de actividad necesario para lograr la transformación inicialmente descrita. En la Gráfica 9 se presenta el Diseño de la multimetodología y los tres pasos que la componen:

Gráfica 9 - Multimetodología: Diseño



Fuente: Elaboración propia

Para abstraer el sistema deben plasmarse descriptivamente, preferiblemente en un diagrama, las entradas y las salidas, sus estados y relaciones. Este proceso es de dificultad dado el grado de abstracción que hay que lograr para hacer la

descripción. Posteriormente a la materialización del problema ilustrativamente, se procede a la identificación en base a las cosmovisiones, las necesidades, deseos, expectativas, niveles de aspiración, sustituciones, intercambios, prioridades de los involucrados. Lo anterior se realiza con el fin de plantear los objetivos reales del sistema que respondan a las intenciones originales y sus respectivas implicaciones y consecuencias tanto positivas como negativas, solapando de la mejor manera no sólo los intereses de los agentes directos, si no los de la sociedad y el medio ambiente en general. Como apoyo a los modelos conceptuales y basados en el pensamiento de sistemas, se considera importante la identificación de las propiedades emergentes del sistema definido.

Finalmente, deben identificarse los siguientes ítems correspondientes a solventar los recursos necesarios para el cumplimiento de los requerimientos y expectativas identificados previamente y que son componente de un proyecto independiente del tema en formulación. Es de aclarar que estos ítems no van a ser desarrollados en la propuesta dado que son aspectos técnicos y financieros que tiene un proyecto específico:

- Requerimientos de personal

Deben incluirse las personas requeridas para la formulación del proyecto, haciendo especial énfasis en las personas externas (no pertenecientes a la institución) y que requieren de una erogación adicional.

- Estimación de costos de inversión, operación y mantenimiento

Debe tenerse un presupuesto base para el proyecto. Puede construirse teniendo en cuenta la experiencia previa de la institución o de proyectos índole similar.

- Cronograma o carta Gantt

Establecimiento del tiempo de los hitos principales del proyecto que permita tener la primera noción temporal y servir de guía en el momento de plantear la solución.

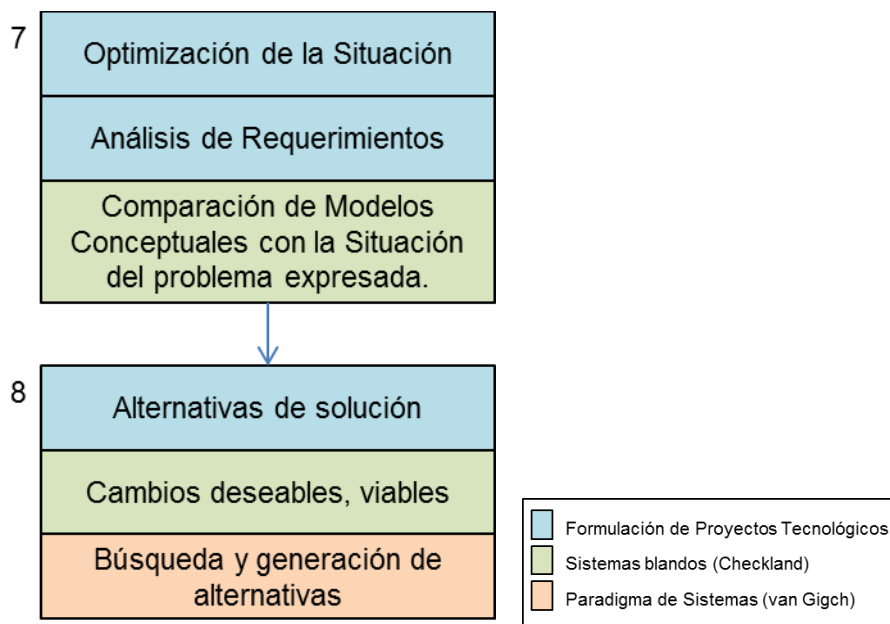
- Términos de referencia

Contiene la relación de la información necesaria para el planteamiento de las distintas alternativas de solución.

2.3.3 Solución.

Esta última etapa plantea una posible solución para el problema identificado. La solución se formula con base en la situación actual y el sistema al que se quiere llegar, es decir, esboza el medio para llegar al sistema idealizado en el diseño. En la Gráfica 10 se muestra la fase de Solución y los dos pasos que involucra:

Gráfica 10 - Multimetodología: Solución.



Fuente: Elaboración propia.

Para la formulación se requiere realizar un solapamiento de las abstracciones del sistema actual respecto al que se quiere, con el objetivo de identificar los fallos, dificultades y demás elementos importantes. Este proceso (en lo ideal) debe realizarse en conjunto con los agentes que involucren las diferentes cosmovisiones con el objetivo de enriquecer y evidenciar elementos que no sean vistos por el investigador.

Al identificar los puntos débiles del sistema se inicia una evaluación sobre los mismos, que permita reconocer los posibles cambios y sus implicaciones en

términos de lo (costo/beneficio): político, económico, tecnológico, cultural, social, sostenible.

Finalmente, debe formularse la alternativa de solución para los fallos y dificultades identificados. Se debe indicar cómo y dónde involucrarlos dentro de la formulación de un proyecto tecnológico ambientalizado para inclusión digital en la ciudad de Manizales.

3. Situación de la inclusión digital.

3.1 Contexto Mundial – Organismos Internacionales.

El nuevo milenio llegó experimentando un enorme crecimiento en el acceso a las Tecnologías de Información y Comunicación. Para el año 2014 se calcula existían 6.900 millones de abonados a la telefonía móvil (casi el mismo número de habitantes del planeta) (ITU, 2014). El número de personas que utilizan internet va en constante aumento y se estima en 3.000 millones de personas, es decir la tercera parte de la población mundial (MinTIC, 2015a).

Estudios presentados por el Banco Mundial demuestran que la inversión en TIC se refleja en mayor productividad, menores costos, nuevas oportunidades, la creación de empleo, la innovación, el aumento del comercio, la mejora en los servicios de salud y educación y fortalece la cohesión social (Banco Mundial, 2013).

Algunas organizaciones como la Unión Internacional de Tecnología (ITU) generaron una serie de indicadores para medir en un ranking anual a los países en materia de tres factores que permiten la construcción de la sociedad de la información denominado IDT (Índice de Desarrollo de las TIC) respecto al acceso, la utilización y las capacidades (ITU, 2014). En el último reporte publicado titulado *“Informe sobre Medición de la Sociedad de la Información”* del año 2014 se evaluaron los países para el año 2013. Colombia se ubica en la posición 77, ganando tres puestos respecto al año anterior (4,95). El país líder es Dinamarca con un IDT de 8,86, sustituyendo a la República de Corea con 8,85 (ITU, 2014).

Para América se presenta la Tabla 1:

Tabla 1 – Ranking para las américas

País	Clasificación regional 2013	Clasificación mundial 2013	IDT 2013	Clasificación mundial 2012	IDT 2012	Variación en la clasificación mundial 2012-2013
Estados Unidos	1	14	8,02	14	7,90	0
Canadá	2	23	7,62	25	7,37	2
Barbados	3	35	6,95	32	6,87	-3
Uruguay	4	48	6,32	51	5,92	3
Saint Kitts y Nevis	5	54	6,01	52	5,89	-2
Costa Rica	6	55	5,92	55	5,64	0
Chile	7	56	5,92	54	5,68	-2
Antigua y Barbuda	8	57	5,89	59	5,49	2
Argentina	9	59	5,80	56	5,58	-3
Brasil	10	65	5,50	67	5,16	2
Trinidad y Tabago	11	67	5,29	70	4,99	3
San Vicente y las Granadinas	12	72	5,17	69	5,04	-3
Granada	13	76	4,96	75	4,83	-1
Colombia	14	77	4,95	80	4,61	3
Santa Lucía	15	79	4,81	79	4,66	0
Venezuela	16	80	4,81	78	4,68	-2
Panamá	17	82	4,75	77	4,69	-5
Dominica	18	83	4,72	81	4,58	-2
Ecuador	19	88	4,56	88	4,28	0
México	20	95	4,29	94	4,07	-1

Fuente: (ITU, 2014)

Es de anotar que el primer país de América (Estados Unidos) se encuentra en la posición general 14, y el primero de Suramérica (Uruguay) en la posición 48; Colombia ocupa la posición 14 en el continente.

De acuerdo con la economía, las estadísticas son las presentadas en la Tabla 2.

Tabla 2 – IDT por nivel de desarrollo, 2012 – 2013

	IDT 2012						IDT 2013						Cambio del valor medio 2012-2013
	Valor medio*	Min.	Máx.	Diferencia	Desv. Tip.	CV	Valor medio*	Min.	Máx.	Diferencia	Desv. Tip.	CV	
Mundo	4,60	0,93	8,81	7,87	2,19	47,61	4,77	0,96	8,86	7,90	2,22	46,44	0,17
Países desarrollados	7,03	4,42	8,78	4,35	1,08	15,39	7,20	4,72	8,86	4,14	1,03	14,24	0,18
Países en desarrollo	3,67	0,93	8,81	7,87	1,75	47,61	3,84	0,96	8,85	7,89	1,80	46,93	0,17

Fuente: (ITU, 2014)

Colombia como un país en desarrollo, se encuentra por encima de la media (4,95 respecto a 3,84), lo mismo que sobre el promedio mundial (4,95 respecto a 4,77).

Otra de las organizaciones con mediciones y propuestas es el Banco Mundial que en el *“Little Data Book on Information and Communication Technology”* presenta estadísticas (con cifras del ITU) de 214 economías que a través de indicadores

miden el contexto económico y social, la estructura del sector de las TIC, la eficiencia, capacidad y desempeño del sector respecto al acceso, uso, asequibilidad, el comercio y las aplicaciones (Banco Mundial, 2013).

En la Tabla 3 se presentan los principales indicadores para el año 2012.

Tabla 3 – Indicadores Little Data Book on ICT

Indicador	Mundo 2012	América Latina y Caribe 2012	Colombia 2012
Ingresos de telecomunicaciones (% del PIB)	2,6	2,4	5,4
Inversión en telecomunicaciones (% del ingresos)	17,7	19,6	17,8
Hogares con computador (%)	40,3	44,8	38,4
Tarifa telefonía fija (USD/mes)	10,4	3,7	10
Tarifa telefonía móvil (USD/mes)	14,6	12,5	22,7
Tarifa banda ancha (USD/mes)	23,2	12,1	18,7
Exportaciones TIC (% Total exportaciones bienes)	10,4	5,3	0,1
Importaciones TIC (% Total importaciones bienes)	11,2	6,7	9
Exportaciones de servicios TIC (% Total exportaciones servicios)	31,7	16,6	18,6
Servicios online (0-1, 1: mayor presencia)	0,41	0,46	0,84

Fuente: Elaboración propia con cifras del Banco Mundial

De acuerdo con las cifras del Banco Mundial, Colombia se destaca en el porcentaje de ingresos de telecomunicaciones respecto al PIB (Mundial: 2,6 – LATAM: 2,4 – Colombia: 5,4), y en el uso de los servicios online de Gobierno en línea (Mundial: 0,41 – LATAM: 0,46 – Colombia: 0,84). De otro lado, el país tiene una barrera para la masificación de la telefonía móvil, dado que la tarifa mensual pagada en Colombia es superior al promedio mundial y latinoamericano (Mundial: 14,6 – LATAM: 12,5 – Colombia: 22,7). Hay un rezago a nivel de la exportación de bienes TIC, que tiene un valor casi nulo (Mundial: 10,4 – LATAM: 5,3 – Colombia: 0,1).

El MinTIC en su publicación *Panorama TIC*, presenta el siguiente análisis de Colombia en el mundo: “en el año 2010 Colombia ocupó el primer puesto en Latinoamérica registrando el mejor índice de gobierno electrónico y a nivel mundial obtuvo el puesto 31, para el año 2012 bajó al segundo puesto en Latinoamérica y

al 43 en el mundo. Con respecto al índice de participación electrónica Colombia se mantuvo en el primer puesto del 2010 al 2012 a nivel Latinoamérica y paso del puesto 26 en el 2010 al puesto 6 en el mundo en el 2012. De igual forma Colombia se destaca en el primer puesto entre el 2010 y 2012 en el subíndice de servicios en línea a nivel Latinoamérica y el puesto 10 en el 2012 a nivel mundial” (MinTIC, 2015b).

En el Reporte de Industria del Sector TIC publicado recientemente por el MinTIC muestra la posición de Colombia en el mundo respecto a los siguientes indicadores del ITU con cálculos de la Comisión de Regulación de Comunicaciones (MinTIC, 2015a):

Tabla 4 – Indicadores TIC Colombia – América – Mundo

Indicador	Mundo 2014	América 2014	Colombia 2014
Suscripciones telefonía fija (por cada 100 personas)	15,2	26,2	15,1
Suscripciones telefonía móvil (por cada 100 personas)	96,1	108,2	116,1
Suscripciones internet dedicado (por cada 100 personas)	10,3	17,4	10,6
Suscripciones internet móvil (por cada 100 personas)	37,2	67,3	56,6
Hogares con acceso a internet (%)	43,9	57,3	38
Personas que utilizan internet (%)	40,6	63,1	52,6

Fuente: Adaptado de Reporte de Industria del Sector TIC (MinTIC, 2015a)

El comportamiento de Colombia respecto a telefonía responde a la tendencia mundial de disminución de líneas fijas y reemplazo por líneas móviles. Para el 2015 se estima que habrá en los países en desarrollo 120,6 usuarios por cada 100 habitantes y Colombia está muy cerca de llegar a esa cifra (116,1) (MinTIC, 2015a).

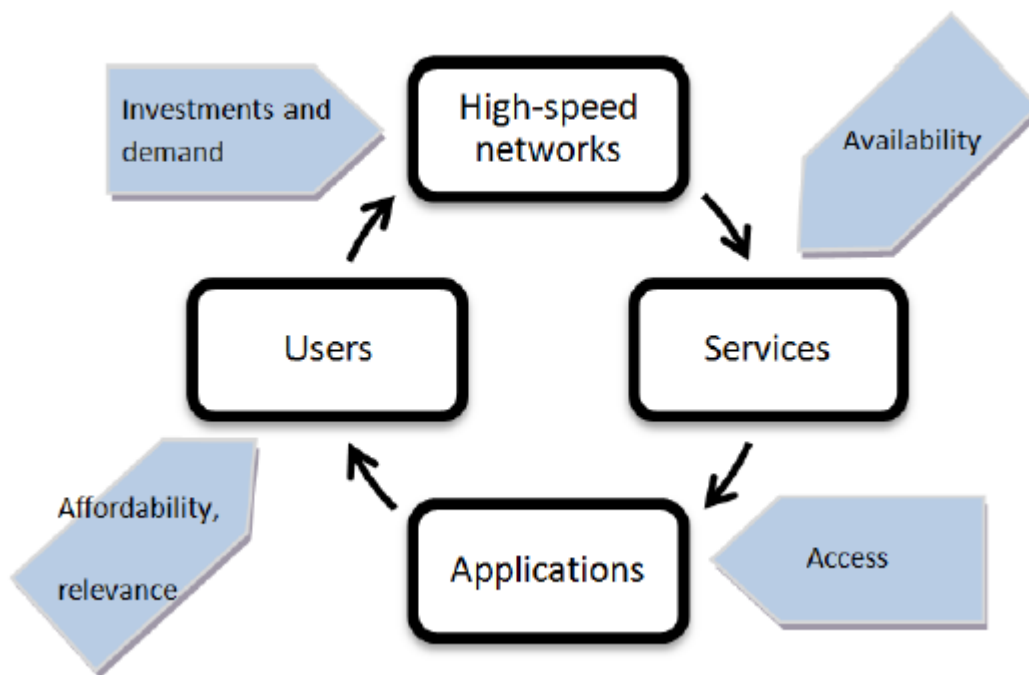
Respecto al internet dedicado Colombia se encuentra dentro del promedio mundial pero muy inferior a los demás países americanos. Para el internet móvil y la cantidad de personas que utilizan internet la situación es similar, está por encima de la media mundial pero lejana a la de los países del continente.

3.2 Contexto Nacional – Colombia.

El Banco Mundial en el año 2010 en el reporte “*Building broadband: Strategies and policies for the developing world*”, estableció un esquema llamado Ecosistema de Banda Ancha para ayudar a los gobiernos a definir estrategias y políticas, con la premisa que el uso de tecnología es la clave para el crecimiento económico y la competitividad, y además puede contribuir al desarrollo social y cultural (World Bank, 2010).

El Ecosistema se muestra en la Gráfica 11:

Gráfica 11 – El Ecosistema de Banda Ancha según el Banco Mundial



Fuente: (World Bank, 2010)

Para el caso colombiano, el Ministerio de TIC adoptó los cuatro pilares del Ecosistema Digital en el programa llamado el Plan Vive Digital (versiones 2010 – 2014 y 2014 – 2018), alineándolos a las políticas y objetivos mundiales de “*masificar Internet como herramienta para reducir la pobreza y generar empleo*” (MinTIC, 2013a).

Gráfica 12 – El Ecosistema Digital colombiano



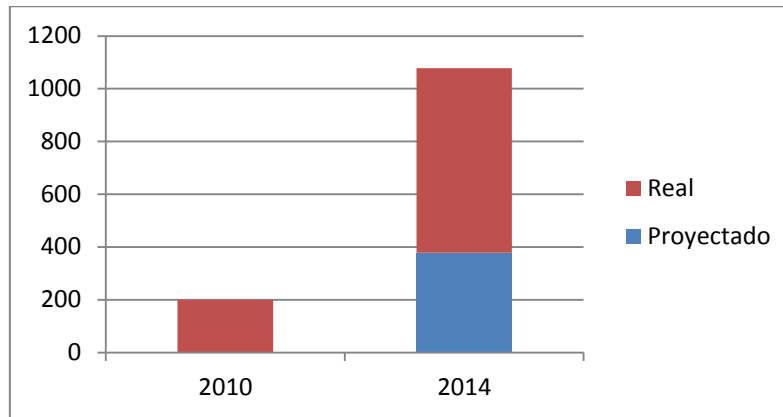
Fuente: (MinTIC, 2013a)

La *Infraestructura* corresponde a los elementos físicos que proveen conectividad digital. Los *Servicios* son los ofrecidos por los operadores que hacen uso de la infraestructura y permiten desarrollar la conectividad digital. Las *Aplicaciones* son herramientas informáticas que le permiten a los usuarios comunicarse, realizar trámites, entretenerse, orientarse, aprender, trabajar, informarse y realizar una serie de tareas de manera práctica y desde distintos tipos de terminales como computadores, tabletas o celulares. Los *Usuarios* hacen uso de las aplicaciones e indirectamente de los servicios e infraestructura para consumir y producir información digital (MinTIC, 2015c).

Los objetivos y cumplimiento de la versión 1 del Plan se presentan a continuación:

- Triplicar el número de municipios conectados a la autopista del información de 200 a 700: La realidad, a la finalización es un panorama de más de cinco veces el inicial (1.078 municipios conectados). En la Gráfica 13 se presenta la evolución y meta de la Autopista de la Información.

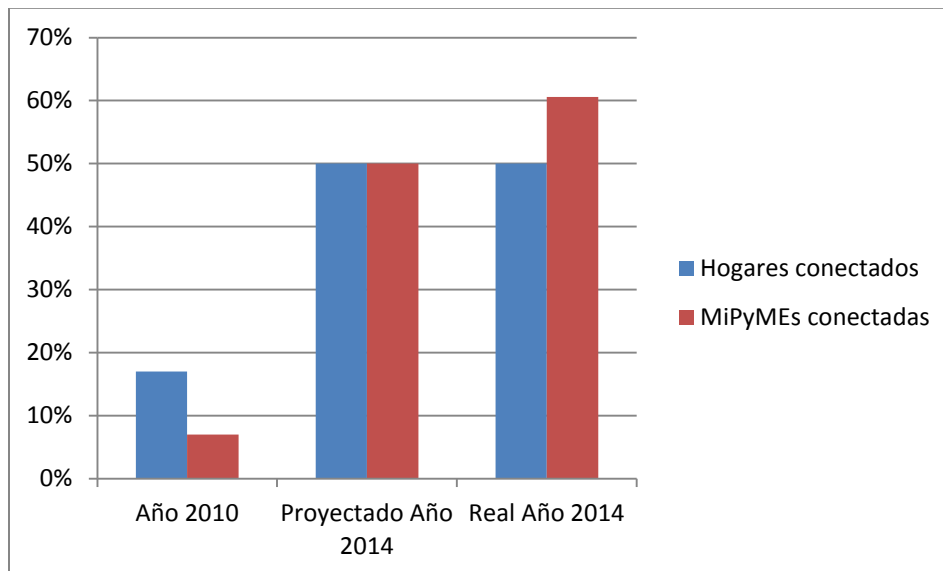
Gráfica 13 – Autopista de la información.



Fuente: Elaboración propia

- Conectar a Internet al 50% de las PYMES y al 50% de los hogares (iniciando en el 7% y el 17% respectivamente): La conexión para los hogares se completó, para las MiPyMes se superó ampliamente. En la Gráfica 14 se muestra la evolución y meta de la conexión a internet de hogares y MiPyMEs.

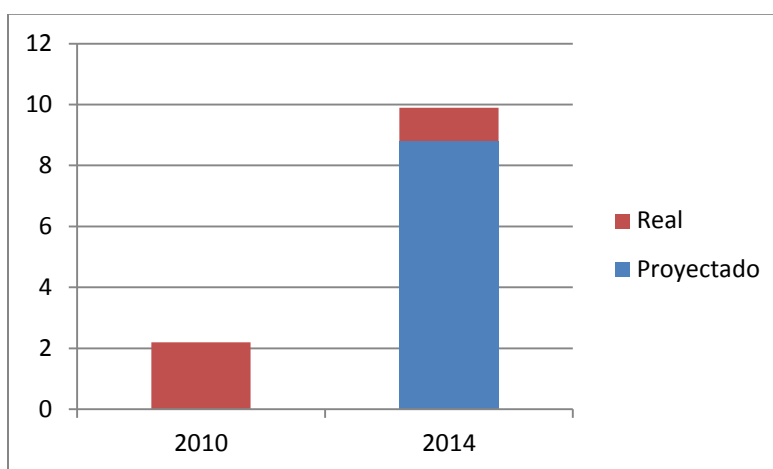
Gráfica 14 – Conexión a Internet de los hogares y las MiPyMEs.



Fuente: Elaboración propia

- Multiplicar por 4 el número de conexiones a Internet (de 2.2 a 8.8 millones): Al finalizar el año 2014 se superó la meta en un 12% (9.9 millones de conexiones). En la Gráfica 15 se muestra la evolución y meta de las conexiones a Internet.

Gráfica 15 – Conexiones a Internet.



Fuente: Elaboración propia

Entre otras cifras se destacan:

- Computadores por cada 100 habitantes: de 16 a 34.
- Computadores y tabletas entregados a escuelas públicas: de 265.674 a 2 millones.
- Porcentaje de entidades nacionales y territoriales que tienen un alto nivel de Gobierno en línea: de 0 a 52%.
- Número de apps desarrolladas por el programa Apps.co: 2.000.

Para la versión 2 del Plan Vive Digital (2014 – 2018), los objetivos son (MinTIC, 2014a):

- Ser el país líder en el desarrollo de Apps sociales dirigidas a los más pobres.
- Ser el gobierno más eficiente y transparente gracias al uso de la tecnología.
- Multiplicar por 3 el número de conexiones a Internet (de 8.8 a 27 millones).

Algunas iniciativas que se desarrollan en el marco del Plan Vive Digital con miras a la contribución de los objetivos son:

Computadores y tabletas para educar.

Es uno de los programas líderes del Gobierno Nacional para poner las TIC al alcance de las comunidades educativas, dotando a las instituciones de computadores y tabletas y capacitando a los docentes, generando así equidad, fomentando la educación bajo un modelo sostenible, mejorando la calidad educativa (Computadores para Educar, 2015).

Puntos/Kioscos Vive Digital.

Puntos de acceso a internet ubicados en zonas comunitarias.

Los Puntos son centros comunitarios de acceso a Internet ubicados en los estratos 1, 2 y 3 que cuentan con cobertura de redes de transporte terrestre de Banda Ancha. Los puntos son ubicados en lugares comunes, frecuentes y accesibles por los miembros de la comunidad. Adicional al servicio de internet proveen telefonía, fax, escáner y fotocopias (MinTIC, 2015d).

Los Kioscos son ubicados en zonas con más de 100 habitantes que no tienen acceso a la red (población rural, resguardos indígenas, bases militares, etc.) (MinTIC, 2015e).

Apps.co.

Iniciativa para “*promover y potenciar la creación de negocios a partir del uso de las TIC*” en los campos de aplicaciones móviles, plataformas web, software y contenidos. El objetivo de la comunidad es ser gestores entre las ideas, el talento y el mercado potenciando la generación de capacidades y conocimiento TIC (Apps.co, 2015).

3.2.1 CDI – Centro para la democratización de la Informática.

Otro tipo de organizaciones privadas propende por el mejoramiento de la calidad de la vida de las personas utilizando como medio las TIC. Un ejemplo de lo anterior es la existencia del Comité para la Democratización de la Informática, una

organización de origen brasilero con más de 20 años de existencia, cuya misión es *“transformar vidas y fortalecer comunidades vulnerables mediante la capacitación en tecnologías de información y comunicaciones y un aprendizaje complementario centrado en la práctica de la ciudadanía y el espíritu empresarial”* (CDI, 2015a). El CDI se extiende por una red de 15 países a nivel mundial y más de 842 puntos de empoderamiento digital que han impactado alrededor de 1.640.000 vidas. En Colombia se fundó en el año 2.005 con el objetivo de hacer *“emprendimiento social cuya característica diferencial es ser una acción integral de fortalecimiento de cada comunidad participante, que a partir del acompañamiento para la identificación de sus problemas y el reconocimiento de sus posibilidades, como ciudadanos y como colectivo comunitario, emprende proyectos productivos y sociales, utilizando las TIC”* (CDI, 2015a). Desde su inicio ha impactado de forma directa a 6.000 personas y a 15.000 de forma indirecta a través de 11 CDI Comunidad en cinco ciudades y siete CDI Escuela en tres ciudades.

El Comité tiene tres pilares fundamentales (CDI, 2015a):

- Aprender mediante la solución de problemas sociales.

Empoderamiento de agentes de transformación social en comunidades de base e instituciones educativas a través de los “Cinco pasos” del proceso de aprendizaje inspirado en la pedagogía crítica de Paulo Freire para que de forma colaborativa y autónoma encuentren soluciones a problemas comunes. Los Cinco pasos se muestran en la Gráfica 16 y se explican a continuación (CDI, 2015b):

Gráfica 16 – Metodología los 5 pasos.



Fuente: (CDI, 2015a)

1. *Leemos el mundo: Consiste en analizar su propia realidad.*
2. *Investigamos nuestra realidad: Se trata de cuestionar para llegar a una conclusión sobre un problema común a todos.*
3. *Definimos metas y planeamos acción: Se planifica la acción orientado a proponer una manera de resolver el problema.*
4. *Promovemos la acción y movilizamos a la comunidad: Radica en la aplicación que implica del trabajo conjunto con la comunidad.*
5. *Evaluamos el camino recorrido: Es el cierre de un ciclo y el comienzo de una nueva etapa.*

- Trabajar con aliados locales, nacionales e internacionales.

Establecimiento de alianzas con organizaciones e instituciones para potenciar y dar mayor calidad a su gestión y crear nuevo conocimiento. Con énfasis a innovaciones tecnológicas y locales, a la entrega de servicios de calidad y a la integración y dinamización con redes de aprendizaje, redes profesionales y redes sociales.

- Generar capacidad local y mayor compromiso social.

Busca aumentar las capacidades y el compromiso de los distintos actores, promoviendo prácticas educativas innovadoras, micro-emprendimientos sustentables, empoderando a líderes, docentes y comunidades locales para enfrentar los retos e identificar las múltiples oportunidades del desarrollo tecnológico actual.

Para el caso colombiano, el CDI se enfoca en cuatro tipos de proyectos:

CDI Comunidad.

Centros de empoderamiento digital y dinamización comunitaria, generados a partir de una alianza con una organización de desarrollo local que potencia la operación de una sala o centro de informática, cuyos participantes integran habilidades y destrezas TIC a los procesos de desarrollo personal, institucional, comunitario y empresarial, donde la ciudadanía activa, el liderazgo y el espíritu emprendedor son transversales a los cursos, servicios y proyectos que se generan y desarrollan desde este espacio (CDI, 2015a). Un ejemplo de este proyecto es la alianza a nivel global con Microsoft para el desarrollo del programa YouthSpark que se desarrolla en Brasil, México, Chile y Colombia con el objetivo de ofrecer cursos de capacitación a jóvenes y profesores interesados en adquirir o mejorar destrezas tecnológicas para generar nuevas ideas y emprendimientos (Microsoft, 2015).

CDI Escuela.

Grupos de interés adscritos o pertenecientes a una institución educativa que promueven la adopción y el desarrollo de las TIC en los procesos de gestión educativa (pedagógico, directivo, comunitario y administrativo) propiciando los espacios entre docentes, estudiantes, directivos, padres de familia y administrativos para generar nuevas oportunidades de conocimiento, haciendo énfasis en el dialogo y el debate, donde las tecnologías cualifican los ambientes de aprendizaje, facilitan la documentación y donde se juntan con las habilidades

personales en un proceso intenso de comunicación, información, creación y aprendizaje significativo (CDI, 2015a).

CDI Consultoría.

Acciones orientadas a apoyar el desarrollo de políticas locales y nacionales y el desarrollo de proyectos de educación inclusiva, capacitación empresarial e investigaciones para integrar las TIC en el sector escolar, social, empresarial o comunitario. El objetivo de la consultoría es ayudar a las organizaciones a *“encontrar la mejor manera de alcanzar su potencial y aprovechar al máximo el impacto de los proyectos sociales, mediante asesoría y acompañamiento para la mejor utilización de las TIC”* (CDI, 2015a).

CDI Innovación.

Tiene como inspiración el llamado de la UNESCO de ahondar en *“el potencial y los desafíos de la tecnología”* y el objetivo de apoyar la construcción de estrategias para mejorar situaciones a través de la tecnología que no necesariamente tienen la estructura de un proyecto regular (CDI, 2015a).

3.3 Contexto Regional – Caldas.

El plan de desarrollo departamental 2013-2015 tiene como objetivo posicionar al departamento en el contexto nacional, a partir de la investigación aplicada y la innovación como motores de desarrollo, y a la educación como eje central de la ampliación de posibilidades individuales. El plan consta de cinco líneas estratégicas de acción que se muestran en la Gráfica 17:

Gráfica 17 – Líneas estratégicas del Plan de Desarrollo.



Fuente: (Gobernación de Caldas, 2012)

El sector de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) pertenece a la línea de Mejor Economía, Entorno Financiero e Institucional y tiene como objetivo *“diseñar e implementar la orientación estratégica del Sistema Regional de Innovación de Caldas en articulación con el eje cafetero y sus instrumentos de desarrollo que aporte a la competitividad de la región”* (Gobernación de Caldas, 2012).

Entre las metas planteadas para este sector, se destacan la implementación de un Sistema de Información Territorial, el desarrollo de estrategias e instrumentos para la apropiación de las TIC en Caldas y la motivación para la formulación de proyectos e implementaciones de las TIC en Caldas teniendo como premisa que *“las TIC’s serán el soporte de nuestro desarrollo para hacer la vida de los caldenses más productiva y efectiva dado que la telemática nos facilitará los servicios electrónicos (Call Center, Transferencias en Línea, Gobierno en Línea, Pagos en línea, etc.); por eso Caldas tiene que ser líder en la implementación de la estrategia del gobierno nacional Vive Digital”* (Gobernación de Caldas, 2012).

Entre otros proyectos, respondiendo a las exigencias del Gobierno Nacional, se enmarca en el apartado Gobierno Transparente la estrategia para el desarrollo del Gobierno en Línea con el objetivo de *“estimular el desarrollo de servicios en línea que se presta al usuario, con la ampliación de nuevos canales y el aprovechamiento de las nuevas tecnologías, fomentando la participación democrática de los ciudadanos a través de medios electrónicos, preservando además el medio ambiente donde se proyecta una cultura de cero papel”*. Las metas puntuales son: Generar estrategias que permitan contribuir al cumplimiento del objetivo (participación ciudadana a través de medios electrónicos), tener los 27 municipios del Departamento en línea y la modernización de los Sistemas de Información y Comunicaciones (cambio de 80 equipos de cómputo / identificar las necesidad de software y medios de comunicación para contribuir a la eficiencia de los procesos).

Adicional a lo anterior, el departamento de Caldas se ha planteado como visión para el año 2025 ser *“referente a nivel nacional en la generación, transferencia y apropiación social del conocimiento en Ciencia, Tecnología e Innovación, orientado al desarrollo de los sectores agro, industria, TICs, bio, salud y educación, como contribución significativa a la calidad de vida de su población”* (Colciencias, 2015). Para lograr lo anterior desde el Gobierno Nacional en el Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 se estableció que los departamentos debían

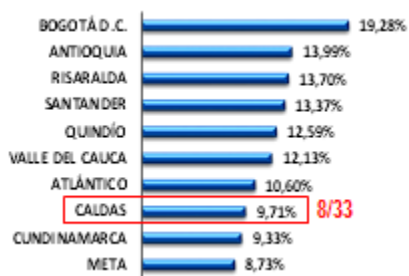
estructurar planes y acuerdos estratégicos en CTel (Congreso de la República, 2015).

Para el caso de Caldas se suscribió el plan entre la Gobernación y Colciencias en julio del año 2015 que establece las pautas para el desarrollo en materia de CTel para los próximos cinco años con la premisa de que la administración entrante debe conservarlo y estableciendo entre los objetivos *“Fortalecer el sector productivo caldense a través del desarrollo tecnológico, transferencia de conocimiento, la propiedad intelectual y la cultura de innovación empresarial”* (Colciencias, 2015).

Respecto al Plan Vive Digital del Gobierno Nacional, el Departamento de Caldas ha tenido avances significativos en materia de cobertura TIC e inclusión digital. El siguiente reporte fue construido en base a los informes de regionales del Boletín Trimestral por departamento (MinTIC, 2015g) y el mapa de inversión del MinTIC (MinTIC, 2015h):

- Según el ranking de penetración por departamento de internet dedicado, Caldas se encuentra en la posición 8 (de 33) con 95.712 de 986.061 habitantes. En la Gráfica 18 se muestra la posición en ranking para el departamento de Caldas.

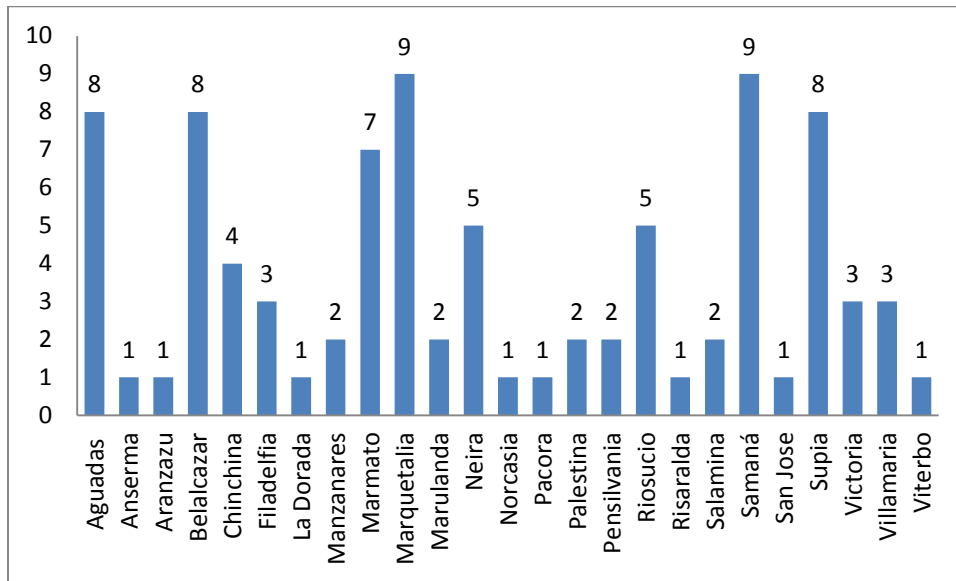
Gráfica 18 – Ranking del departamento a nivel Nacional



Fuente: (MinTIC, 2015h)

- Se han implementado 90 Kioscos Vive Digital en el departamento (MinTIC, 2015e). En la Gráfica 19 se muestra la distribución en los municipios:

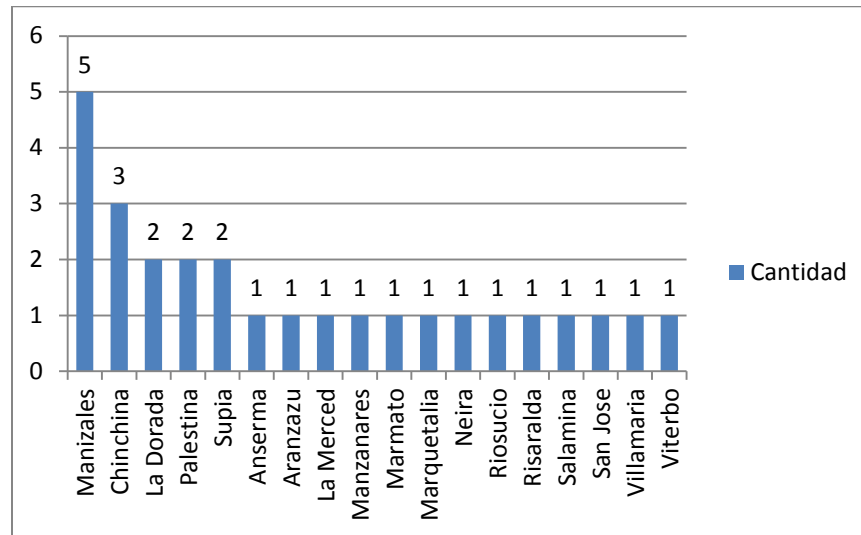
Gráfica 19 – Distribución Kioscos Vive Digital.



Fuente: Elaboración propia

- Los 27 municipios de Caldas se encuentran conectados a la red actual de Fibra Óptica. diez municipios se encontraban conectados a la red y los restantes 17 fueron conectados en 2012 con el Plan Nacional de Fibra Óptica (PNFO) (Departamento Nacional de Planeación, 2012).
- En Caldas hay doce niños por computador de los entregados a las instituciones dentro del programa Computadores para Educar. En total se han entregado 13.869 computadores y 470 tabletas.
- Se tienen 27 Puntos Vive Digital: 16 en operación, cuatro en instalación, seis en adecuación y uno aprobado (MinTIC, 2015f). La distribución se muestra en la Gráfica 20:

Gráfica 20 – Distribución Puntos Vive Digital.



Fuente: Elaboración propia

- Hay 472 emprendedores del programa Apps.co.

3.4 Contexto Local – Manizales.

La Visión de Manizales para el año 2032 es consolidarse como el eje de la ciudad región internacional de conocimiento, *“líder global en innovación y creación de valor, en armonía con sus riquezas naturales e impulsada por un talento humano de clase mundial y un entorno de inclusión social de toda su población en los beneficios de su desarrollo”* (Alcaldía de Manizales, 2008).

Para lograr el objetivo planteado en la Visión de Ciudad del Plan de Desarrollo 2008 – 2011, conservado tanto por la administración local actual (2012 – 2015), como por el Alcalde recién electo (2016 – 2019), con miras a convertirse en una ciudad eje del conocimiento, se han desarrollado planes y proyectos para cumplir la meta.

En el Plan de Desarrollo 2012 – 2015 Gobierno en la Calle de la Alcaldía de Manizales, se referencian en materia de TIC los siguientes apartados (Alcaldía de Manizales, 2010a):

- La estrategia de Gobierno en Línea se convertirá en *“nuestro mayor instrumento gerencial, sin descuidar los avances concretos y medibles que debemos dar en gestión de la calidad y efectividad del control interno”*.
- Educación con calidad, pertinente e incluyente: Impulsar las TIC para entrar en la educación que demanda el futuro: pertinente, exigente, competitiva, bilingüe, digitalizada.
- Fortalecer los programas de fomento e incentivo al acceso a TIC en hogares de estratos 1, 2 y 3.
- Desarrollar una estrategia de competitividad del sector salud, basado en las TIC, haciendo alianzas entre las instituciones públicas y privadas.
- Apoyar iniciativas y apuestas a sectores de clase mundial: Nuevos emergentes, Sectores tradicionales, TIC, BPO, KPO y Biotecnología.
- Promover las zonas francas y/o parques tecnológicos.
- Promover la creación de empresas basadas en conocimiento y tecnología y su inclusión en las zonas francas y/o parques tecnológicos.

Como complemento a lo anterior en Manizales se están desarrollando los siguientes proyectos:

3.4.1 ViveLab.

Como parte del programa bandera del Gobierno Nacional en materia de TIC –Vive Digital-, se desarrollan los ViveLabs como centros de capacitación del emprendimiento para crear videojuegos, animaciones en 3D, libros digitales y aplicaciones para las MiPyMes colombianas. Con una inversión de \$1.000 millones cada uno, se abrieron en Colombia un total de 17 que conforman la Red Nacional de ViveLabs en ciudades como Medellín, Bucaramanga, Bogotá y Manizales (MinTIC, 2012). Actualmente funciona en la Universidad de Caldas, y tiene como objetivos la formación especializada en contenidos digitales, el apoyo a empresas y emprendimientos de la región en proyectos TIC y elaboración de prototipos y la consolidación de la I + D (investigación y desarrollo) en contenidos digitales (ViveLab Manizales, 2015).

3.4.2 BIOS.

El Centro de Bioinformática y Biología Computacional en funcionamiento desde el año 2013 creado por una alianza entre Colciencias, el MinTIC, Microsoft con la participación de la Universidad de Caldas, la Universidad Católica de Manizales, la Universidad Autónoma de Manizales, la Universidad de Manizales, la Universidad del Quindío, la Universidad Tecnológica de Pereira y la Universidad del Tolima. *“Su misión es prestar servicios de procesamiento y almacenamiento de datos, desarrollo de software, soporte técnico y científico a empresas, universidades, organizaciones públicas, centros y grupos de investigación, en las áreas de las ciencias de la vida, ciencias de la computación y su interrelación para el estudio de la biodiversidad y de esta manera crear conocimiento, productos farmacéuticos, desarrollos en energía y temas de salud, entre otros, como una apuesta para convertir la economía colombiana en una bioeconomía”* (BIOS, 2015).

Los servicios prestados actualmente se muestran en la Gráfica 21 para los tres sectores (Académico, Productivo, Gubernamental):

Gráfica 21 – Oferta de Servicios de BIOS



Fuente: (BIOS, 2015)

La infraestructura actual es la más potente para el análisis de datos científicos en Colombia y la tercera en Sur América.

4. Ambientalización de los proyectos de inclusión digital en Manizales.

4.1 Análisis.

El objetivo de esta etapa es el entendimiento del problema y la definición (en lo posible) de los límites del problema a abarcar. Adicional deben definirse hipótesis o conjeturas y posibles soluciones que se identifiquen a priori. Al finalizar la etapa del análisis el lector podrá determinar:

1. La situación actual del contexto.
2. El problema identificado y definido.
3. Las conjeturas de las soluciones para el mejoramiento del problema identificado.

4.1.1 Plan o política informática - Diagnóstico de la situación actual - La situación problema no estructurada.

Con el auge y avance de los productos de las TIC, y el planteamiento de políticas públicas en pro del uso de la tecnología como medio para lograr desarrollo económico y la disminución de la pobreza entre otros, se trabaja a diferentes niveles en la formulación y ejecución de proyectos para la inclusión digital de comunidades. Sin embargo, la tendencia general en la gestión (incluida la formulación) de este tipo de proyectos, es la no consideración de características particulares del contexto y de las personas directamente involucradas (intereses, problemas, requerimientos y formas de hacer, por ejemplo).

Con el fin de hacer de la formulación de proyectos de inclusión digital un proceso que propenda por mejores resultados durante y luego de su ejecución, se considera pertinente la ambientalización de los mismos, de tal manera que se integren nuevas variables y relaciones entre ellas y con las tradicionalmente consideradas.

De otro lado, es importante establecer las condiciones, variables y relaciones que se tienen en cuenta para la formulación de proyectos tecnológicos para inclusión

digital, en el marco de un sistema específico. Por lo anterior, se considera el desarrollo de la propuesta para la ciudad de Manizales, dado que en ella se gestionan proyectos relacionados con la inclusión digital.

De manera adicional, los proyectos de ciudad están influenciados por iniciativas a nivel nacional e internacional, que pretenden igualmente mejorar las condiciones de acceso a las TIC. Ejemplos de estos proyectos: *Manizales Visión 2032*, para convertir a la ciudad en “*el eje de ciudad región internacional en conocimiento*” (Alcaldía de Manizales, 2010a); *Plan Vive Digital* del MinTIC, para “*disminuir la pobreza y aumentar el desarrollo*” a través del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (MinTIC, 2010).

En el año 2009, el Congreso de la República sanciona la Ley 1341 que establece el “*marco general para la formulación de las políticas públicas que regirán el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*”; específicamente en el Artículo 3 reconoce “*que el acceso y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el despliegue y uso eficiente de la infraestructura, el desarrollo de contenidos y aplicaciones, la protección a los usuarios, la formación de talento humano en estas tecnologías y su carácter transversal, son pilares para la consolidación de las sociedades de la información y del conocimiento*” (Congreso de la República de Colombia, 2009).

Esta normativa ha fomentado e incrementado la gestión de proyectos que con el uso de TIC propicien condiciones de inclusión digital de diferentes sectores y organizaciones de la sociedad. De manera particular, el Plan Vive Digital Colombia propende, “*a través de la masificación del uso de Internet, de la apropiación de tecnología, de la creación de empleos TIC directos e indirectos, lograr reducir el desempleo, reducir la pobreza, aumentar la competitividad del país y dar un salto hacia la Prosperidad Democrática*” (MinTIC, 2013c).

Dado que el trabajo de grado plantea la Formulación de Proyectos Tecnológicos de Inclusión Digital para la ciudad de Manizales, se considera relevante

contextualizar de forma general y profundizar en materia de los proyectos TIC a diferentes niveles respecto al posicionamiento de ciudad.

Manizales.

Manizales, un municipio ubicado en la región Andina de Colombia en el área conocida como el Triángulo del Café, tiene aproximadamente 400.000 habitantes, y es conocida como la Ciudad de las Puertas Abiertas. La ubicación geográfica se muestra en la Gráfica 22:

Gráfica 22 – Ubicación de Manizales en el mundo



Fuente: (Alcaldía de Manizales, 2015a)

Entre las características de Manizales se destacan las siguientes (Alcaldía de Manizales, 2015a):

- Presenta un alfabetismo en lectoescritura del 96% (uno de los mayores del país).
- Tiene más de 200 instituciones de educación media.
- Tiene más de 10 instituciones de educación superior.
- Para el año 2012 el emprendimiento aumentó del 15,6% a 22% según el informe del Global Entrepreneurship Monitor (GEM).
- Es la segunda ciudad en Colombia con mejor percepción en Calidad de Vida.
- Ocupa el primer puesto de las ciudades en Colombia con facilidad para hacer negocios según el informe Doing Business 2013.
- Referente nacional e internacional como modelo de mitigación de desempleo a través de la inversión en el sector TIC.

- Única ciudad del Eje Cafetero con ocho empresas certificadas en calidad de desarrollo de software IT Mark.

Manizales ofrece a los inversionistas, empresarios y emprendedores un grupo de opciones en materia de Infraestructura TIC (Alcaldía de Manizales, 2015a):

- **ParqueSoft:** Clúster de arte digital, ciencia, tecnología y servicios relacionados. Se considera el más importante en la región y un espacio para fomentar el emprendimiento TIC.
- **Peoplecontact:** Compañía dedicada a la prestación de servicios de ingeniería, outsourcing, telecomunicaciones, CRM y Contact Center a nivel mundial.
- **CityTech:** Parque tecnológico especializado para la industria TI, que pretende generar sinergia con todos los actores en un mismo espacio físico, para convertirse en un referente de tecnología en el país, gracias a la articulación universidad+empresa+estado.
- **MediaLab:** Laboratorio de creatividad e innovación en donde se brindan alternativas de solución a problemas, por medio de la vivencia de experiencias creativas digitales, guiadas por facilitadores para la generación de nuevos valores empresariales.
- **Telecentros Comunitarios:** Lugares de encuentro, aprendizaje y comunicación, en donde las TIC se ofrecen como medios para mejorar las condiciones de vida de las comunidades.
- **TecnoParque Colombia:** Centro de emprendimiento, diseño de prototipos y entrenamiento para el desarrollo de contenidos digitales y aplicaciones digitales.
- **BIOS:** Único centro de supercomputación nacional, que presta servicios al gobierno, la academia y la industria. Trabaja alrededor de la investigación y desarrollo de la biotecnología.
- **Tech-TIC:** Institución técnica especializada en la formación técnica a nivel de tecnologías de información. Busca formar jóvenes a nivel técnico en

grados décimo y once para una rápida inserción laboral en las empresas locales y regionales de desarrollo de software y videojuegos.

- **Tecnoacademia:** Centro de formación que combina la educación media y la básica secundaria con tecnología avanzada para el desarrollo de las competencias científicas y tecnológicas. Los jóvenes pueden certificarse como tecnólogos en ingeniería, nanotecnología y biotecnología.

Análisis de lo Local.

En el plan de desarrollo de la actual administración (2012 – 2015) se incluyeron algunos elementos en materia TIC que se referencian nuevamente a continuación:

- Educación con calidad, pertinente e incluyente: Impulsar las TIC para entrar en la educación que demanda el futuro: pertinente, exigente, competitiva, bilingüe, digitalizada.
- Fortalecer los programas de fomento e incentivo al acceso a tics en hogares de estratos 1, 2 y 3.
- Desarrollar una estrategia de competitividad del sector salud, basado en las TICs, haciendo alianzas entre las instituciones públicas y privadas.
- Apoyar iniciativas y apuestas a sectores de clase mundial: Nuevos emergentes, Sectores tradicionales, TIC's, BPO's, KPO y Biotecnología.
- Promover las zonas francas y/o parques tecnológicos.
- Promover la creación de empresas basadas en conocimiento y tecnología y su inclusión en las zonas francas y/o parques tecnológicos.

Entre los resultados del plan de desarrollo mostrados en el Informe de Gestión del año 2014 se muestran (Alcaldía de Manizales, 2014):

- 58 Empresas de la ciudad participaron en los programas de formación y capacitación de la Cadena TIC 2014. Tales como: Marketing y Negocios, Tecnología, Gestión de la Innovación en el Modelo de Negocio y Consultoría, con el ánimo de promover la productividad y competitividad de estas organizaciones.

- 320 personas asistieron al tercer taller Seminario de Animación Digital con el experto Liron Topaz de Dream Works Animation.
- Se realizó la Rueda de Negocios del Sector TIC, en la que se tuvieron 188 citas con compradores locales, nacionales e internacionales.
- En una alianza de la Alcaldía y la empresa UNE se implementaron Balcones Digitales en ocho parques de la ciudad, donde se puede acceder a internet de forma gratuita.

Entre otros resultados en cifras se destacan:

- Más de 80 empresas relacionadas con el sector TIC.
- 250 personas certificadas en JAVA y .NET
- 300 estudiantes de ocho colegios públicos certificados en emprendimiento IT.
- 89 personas formadas en pintura digital para largometrajes 3D.
- 160 personas formadas en animación 3D para largometrajes animados.
- 4.176 con formación básica en TIC.
- 40 telecentros comunitarios.
- Disminución de la tasa de desempleo a un dígito.

El programa bandera en materia de TIC de la presente administración es la Cadena productiva TIC. Un programa que busca *“mejorar el desempeño a nivel de productividad y competitividad de la industria TIC en la ciudad”* (ParqueSoft Manizales, 2015) y que le permitió ser invitada a México y Barcelona para presentar los logros y avances en la transformación productiva y en la dinámica de la capital, soportada en TIC.

Adicional la actual administración presenta los siguiente Proyectos TIC en desarrollo:

- **Smart and connected cities:** Estrategia que promueve la innovación, el emprendimiento TI y la generación de nuevos conocimientos a partir del concepto *“ciudades inteligentes y conectadas”* y convertir a la región en

pionera en la generación de valor económica y social. Es un proyecto liderado entre la alianza de la Alcaldía de Manizales, ParqueSoft y la Universidad Nacional de Colombia.

- **Cadena productiva TIC Manizales:** Espacio concertado de ciudad que desde el año 2010 ha trabajado en el mejoramiento del desempeño a nivel de productividad y competitividad de la industria TIC de Manizales, consolidando la oferta de productos y servicios TIC de alto valor agregado y con altos estándares de calidad. Este proyecto es liderado por la Alcaldía de Manizales, la Secretaría TIC y Competitividad, Universidad de Manizales y ParqueSoft Manizales.
- **Modelo de emprendimiento TI:** Dentro del programa Manizales más, ParqueSoft desarrolló para el Ministerio TIC el modelo de Emprendimiento TI para Colombia que inició con la caracterización del sector con base en un análisis de empresas exitosas de la industria y finalizó con un modelo de emprendimiento TI para el país, que hoy es puesto en práctica por ParqueSoft a través de sus 14 parques.

Análisis de lo Nacional.

Como se ha enunciado previamente, el programa referente del Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicaciones es el Plan Vive Digital. La ciudad de Manizales no ha sido ajena a estos lineamientos y convocatorias y ha estado en activa participación. A continuación se enumeran algunos reconocimientos que ha tenido la ciudad gracias al programa:

- Es la mejor ciudad en el desarrollo de contenidos digitales.
- La industria TIC presenta un crecimiento del 12%.
- Más de 91 empresas constituidas en el sector TIC en Manizales.
- Es catalogada como el Silicon Valley 'paisa' dado la posición que ha logrado durante los últimos años en materia de TIC (Dinero.com, 2012).
- Manizales tiene el mejor Proyecto Vive Digital de Colombia, es el más completo y le apunta al desarrollo de la competitividad de la capital de Caldas a través de las TIC (Eltiempo.com, 2013a).

- El objetivo del Ministerio TIC es convertir a Manizales en una ciudad inteligente, es decir que *“promueve la transformación de la ciudad a través del buen uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), para que los ciudadanos mejoren su calidad de vida y entorno”* (MDE Ciudad Inteligente, 2015).
- Es considerada como el ejemplo TIC en Colombia (Eltiempo.com, 2013b)

Respecto al cumplimiento de los objetivos del Plan Vive Digital se destacan los siguientes:

- Se toma la estrategia de Gobierno en Línea como un instrumento gerencial.
- A través del programa *“Con Vive Digital, el talento está en TI”* se capacitaron 200 personas en temas como sistemas operativos y aplicaciones como IOS, Android y Photoshop, quienes cumplieron con un total de 60 horas presenciales y 20 virtuales. De ellos, 78 fueron certificados.
- Implementación de cinco Puntos Vive Digital (MinTIC, 2015f).
- Instalación de un punto ViveLab.

Las cifras comparativas respecto al nivel nacional, según las Estadísticas presentadas por el MinTIC, para la penetración de Internet se presentan en la Tabla (MinTIC, 2014b):

Tabla 5 – Penetración de Internet Manizales

Indicador	Valor	Posición Nacional	Valor Nacional
Suscriptores de internet			
Total	68.977 Suscriptores	11 Suscriptores	9.514.159 Suscriptores
Suscriptores por tipo de acceso			
Internet fijo	68.977 Suscriptores	11 Suscriptores	4.686.783 Suscriptores
Internet dedicado	68.977 Suscriptores	11 Suscriptores	4.686.783 Suscriptores
Suscriptores internet fijo por ancho de banda			
Banda ancha	68.873 Suscriptores	11 Suscriptores	4.632.911 Suscriptores
Banda angosta	104 Suscriptores	87 Suscriptores	53.872 Suscriptores

Fuente: (MinTIC, 2014b)

Manizales ocupa el puesto 11 a nivel nacional con una penetración del 18,1%.

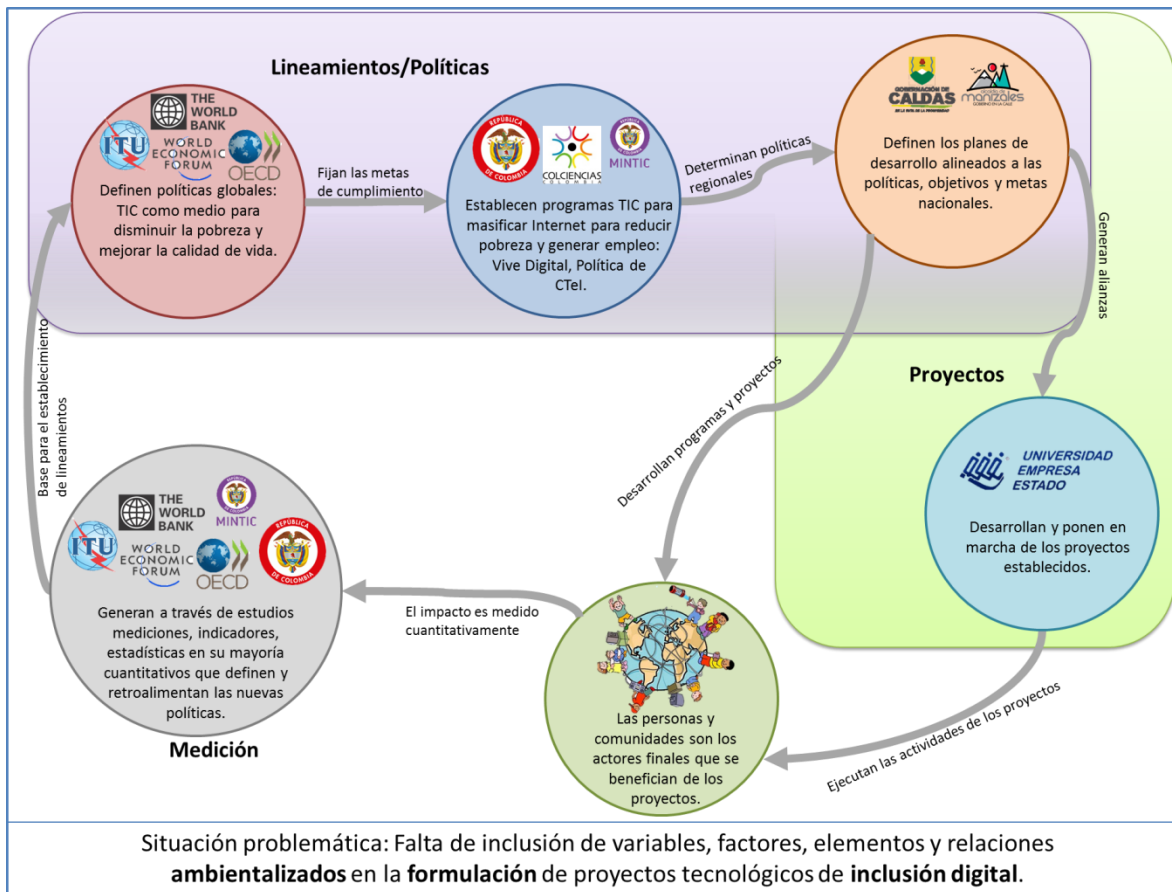
4.1.2 Definición del problema - La situación del problema expresada.

Los proyectos tecnológicos de inclusión digital mencionados previamente, muestran en general resultados de tipo cuantitativo. El impacto social, resultado de tipo cualitativo, no es evidente y evaluado. Por lo tanto, se requiere, tanto en la formulación de los proyectos relacionados, su ejecución y revisión, de aspectos diferentes a los comúnmente utilizados. La consideración de más y nuevas variables y relaciones, que ambientalicen el proyecto, corresponden a más y nuevas características pertinentes, en lo político, económico y cultural, relacionadas con los contextos y comunidades involucradas. Se propone ampliar la visión del proyecto tecnológico, para que pase de considerar sólo la cobertura en equipos y conexiones tecnológicas, a estimar el impacto del mismo, en relación con objetivos de construcción de ciudadanía y generación de desarrollo continuo y sostenido, propósitos de los que tanto se habla cuando del uso de TIC se trata (World Bank, 2010).

De otro lado, se propone tener en cuenta las condiciones y posibilidades planteadas por los contextos que enmarcan el proyecto tecnológico, en tanto que, estas determinan y tienen influencia recíproca con su gestión. La escisión entre la gestión de un proyecto y los ambientes en los cuales se desarrolla, establecen aislamiento de las condiciones políticas, económicas, culturales y ambientales.

En la Gráfica 23 se muestra el proceso que tiene un proyecto tecnológico para su formulación:

Gráfica 23 – Situación problemática.



Fuente: Elaboración propia

En resumen, los organismos internacionales definen políticas globales que son tenidas en cuenta como base para la formulación de lineamientos nacionales por parte de la Presidencia de la República y el MinTIC. A nivel regional (Caldas) y local (Manizales), los planes de desarrollo en materia de TIC son definidos alineados a las políticas nacionales, y por tanto a las globales. A partir de estos planes, surgen proyectos concretos para las diferentes comunidades, que son desarrollados por la Alcaldía o mediante alianzas con el sector académico (instituciones educativas de diferentes niveles de formación) y el sector privado (empresas, fundaciones y organizaciones no gubernamentales).

Periódicamente, las instituciones tanto mundiales como nacionales miden a través de indicadores el estado situacional de las TIC en un territorio determinado, para compararlo cuantitativamente con los demás (entre regiones, países,

departamentos, ciudades), sólo entradas numéricas (insumos) para las nuevas formulaciones de planes y políticas.

4.1.3 Definiciones raíz de las situaciones pertinentes - Comprensión de las cosmovisiones.

A continuación se presentan los objetivos planteados por los actores considerados para el desarrollo de este proyecto:

- Banco Mundial: El uso de tecnología es la clave para el crecimiento económico y la competitividad, y además puede contribuir al desarrollo social y cultural (World Bank, 2010).
- Gobierno Nacional: El acceso y uso de las TIC, el despliegue y uso eficiente de la infraestructura, el desarrollo de contenidos y aplicaciones, la protección a los usuarios, la formación de talento humano en estas tecnologías y su carácter transversal, son pilares para la consolidación de las sociedades de la información y del conocimiento (Congreso de la República de Colombia, 2009).
- MinTIC: Masificar Internet como herramienta para reducir la pobreza y generar empleo (MinTIC, 2013a).
- Gobernación de Caldas: Las TIC serán el soporte del desarrollo para hacer la vida de los caldenses más productiva y efectiva dado que la telemática facilitará los servicios electrónicos; por eso Caldas tiene que ser líder en la implementación de la estrategia del gobierno nacional Vive Digital (Gobernación de Caldas, 2012).
- Alcaldía de Manizales: Líder global en innovación y creación de valor, en armonía con sus riquezas naturales e impulsada por un talento humano de clase mundial y un entorno de inclusión social de toda su población en los beneficios de su desarrollo (Alcaldía de Manizales, 2008).
- Tesista: La formulación de un proyecto tecnológico de inclusión digital debe incluir más variables y relaciones involucrando el aspecto social, cultural y sostenible, utilizando las TIC como medio no como fin.

A partir de la situación enunciada, la propuesta se refiere a la formulación de proyectos, que permitan a través del uso de tecnología incluir intereses, necesidades, propuestas, requerimientos y la participación de las personas y comunidades involucradas. Las conjeturas relacionadas para el tesista de acuerdo a lo identificado son las siguientes:

- Las personas y comunidades que se estima serán beneficiadas por los proyectos tecnológicos de inclusión digital, no son tenidas en cuenta en la formulación de los mismos.
- Los proyectos tecnológicos de inclusión digital son formulados de manera general; no tienen en cuenta las características particulares de las comunidades y las personas que se espera sean beneficiadas.
- Los proyectos tecnológicos para inclusión digital no se articulan a los contextos que los determinan.

4.2 Diseño.

El objetivo de esta etapa es la definición de las metas consideradas que el sistema debe cumplir para el mejoramiento del mismo, comparando la situación actual vs el estado deseado.

Al finalizar la etapa de Diseño el lector podrá determinar:

1. Sistema actual y relaciones.
2. Sistema deseado con las cosmovisiones, necesidades, expectativas involucradas.
3. Propiedades emergentes del sistema.

4.2.1 Descripción general de requerimientos – Implantación de objetivo.

El planteamiento de la formulación de un proyecto tecnológico para inclusión digital se aborda desde una perspectiva sistémica-ambiental; en la cual se considera este fenómeno como un sistema con subsistemas, elementos, relaciones, y propiedades emergentes como retroalimentación, homeóstasis,

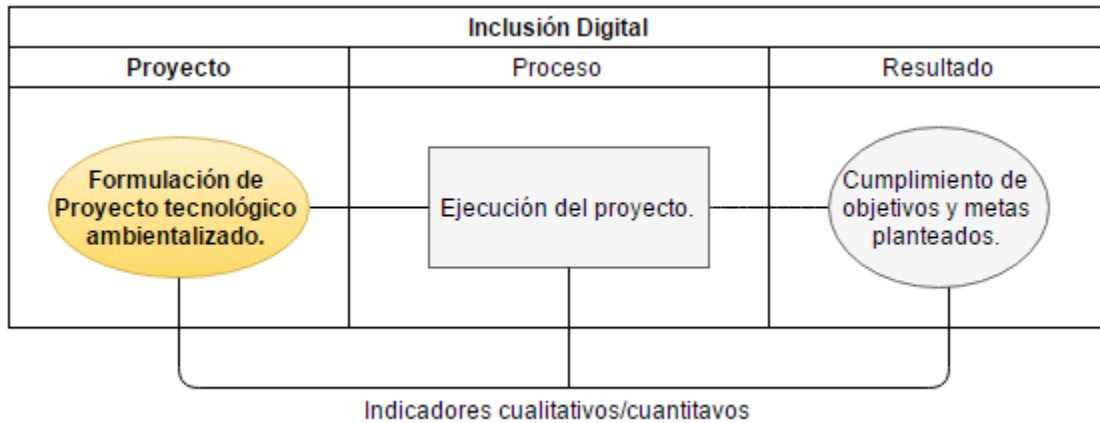
sinergia y equifinalidad. Se considera lo ambiental, en tanto que el objetivo es integrar variables, elementos y relaciones adicionales a los aspectos cuantitativos comúnmente considerados.

El pensamiento sistémico permite analizar un sistema desde la percepción del evaluador, al mismo tiempo que está en cambio, de tal manera que se configura una fotografía que puede cambiar con el tiempo; dado en este caso que el sistema estudiado se encuentra sometido a cambios constantes, debido a la oferta de nuevos productos tecnológicos, el cambio de las condiciones socioeconómicas, cambio de las normas legales, por ejemplo.

La inclusión digital se asume como un sistema abierto dada la influencia que tiene del entorno y su capacidad de evolución. Teniendo en cuenta los planteamientos relacionados con la Sociedad del Conocimiento, se considera como el super-sistema que contiene al sistema (inclusión digital) que se está revisando, donde no basta *“vincular las TIC entre sí para multiplicar los flujos de información, sino que hace falta especialmente vincular a las personas para que mediante su ingenio, inteligencia y creatividad, busquen nuevas formas de generar desarrollo social cualitativamente diferente”* (Pineda, 2009).

La inclusión se considera un sistema abierto tanto como proyecto, como proceso y como resultado como se indica en la Gráfica 24. La entrada es la formulación del Proyecto tecnológico ambientalizado, el proceso haría referencia a la ejecución y puesta en marcha del mismo con el objetivo de cumplir lo establecido. Para el caso del trabajo de grado se desarrolla la Inclusión digital como Proyecto.

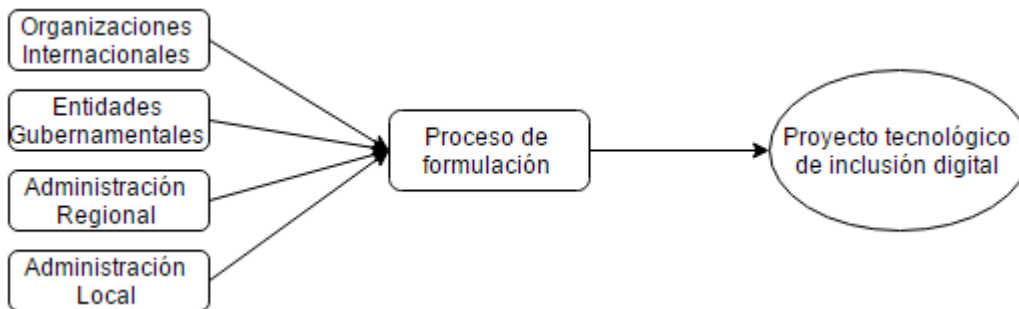
Gráfica 24 – Sistema como proyecto, proceso y resultado



Fuente: Elaboración propia

Como se ha mencionado previamente, se considera que la formulación de proyectos tecnológicos para inclusión digital, no integra aspectos y variables que consideren a la comunidad objetivo, en tanto que, no se tienen en cuenta sus necesidades y los contextos que la determinan. Actualmente, la formulación de los proyectos tecnológicos de inclusión digital se realiza teniendo en cuenta solamente lineamientos y políticas definidos a nivel global. El proceso se muestra en la Gráfica 25:

Gráfica 25 – Formulación de proyecto tecnológico

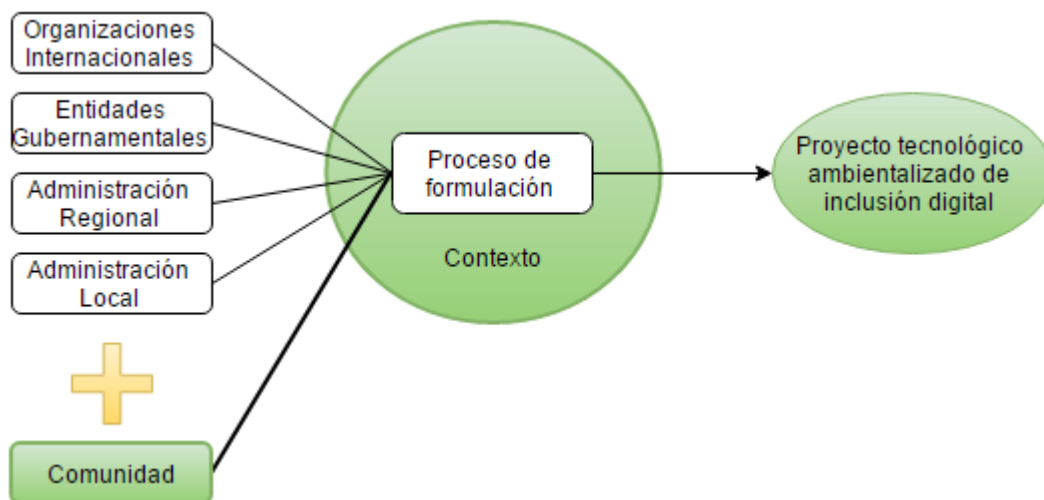


Fuente: Elaboración propia

Como premisa para la propuesta de este trabajo de grado, se consideró que la base para la ambientalización radica en involucrar a la comunidad en el proceso de formulación de un proyecto de inclusión digital, de manera que se adapte a las

condiciones internas y externas del contexto. El proceso de formulación de un proyecto tecnológico ambientalizado de inclusión digital se muestra en la Gráfica 26.G

Gráfica 26 – Formulación de proyecto tecnológico ambientalizado



Fuente: Elaboración propia

Se propone para este trabajo de grado, la consideración de los siguientes aspectos adicionales para la formulación ambientalizada de un proyecto tecnológico de inclusión digital: Político, Económico, Tecnológico, Social, Cultural y Sostenible.

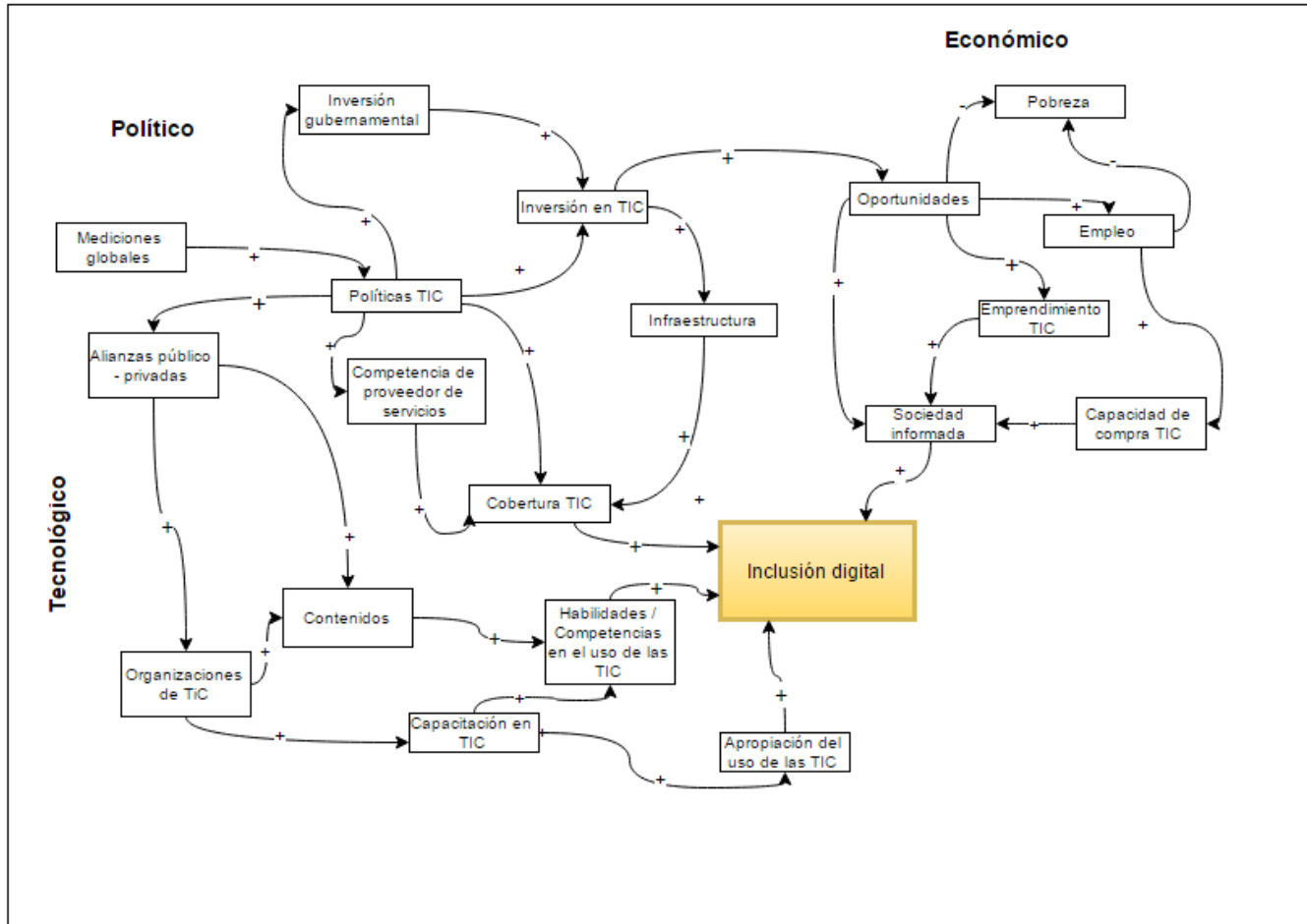
Los tres primeros aspectos son los considerados tradicionalmente. Lo *Político*, hace referencia al conjunto de objetivos, metas, leyes, normativas y programas establecidos por organismos internacionales, entidades gubernamentales y administraciones regionales y locales con el fin de promover la inclusión digital. El medio para lograr la meta propuesta se considera en el aspecto *Tecnológico*, incluyendo los elementos, desarrollos y procesos tecnológicos a disposición de las comunidades. Lo *Económico* define la viabilidad o factibilidad de un proyecto en términos financieros, sin embargo, al ser proyectos de inclusión digital con fines sociales también se consideran (para la propuesta) los beneficios individuales o

colectivos que pueden ser conseguidos con el proyecto y la sostenibilidad del mismo.

Los aspectos de ambientalización de la formulación establecidos en esta propuesta hacen referencia a lo Social, Cultural y Sostenible. Lo *Social* radica en las personas (usuarios), su forma de organización, el nivel económico, su educación, su género. Lo *Cultural* se refiere a las creencias, comportamientos, y en general la forma de actuar de las personas en una comunidad. Lo *Sostenible* hace referencia a la permanencia en el tiempo de la solución.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, respecto a los aspectos tradicionales y a los programas que actualmente se ejecutan para la inclusión digital, se construye el diagrama causal de la Gráfica 27 en el del marco del Pensamiento de Sistemas. Un diagrama causal se fundamenta en la Dinámica de Sistemas desarrollada por Jay Wright Forrester para el estudio y manejo de sistemas de realimentación complejos que muestra *“la estructura y las relaciones causales de un sistema para entender sus mecanismos de realimentación en una escala temporal”* (Santa, 2010).

Gráfica 27 – Diagrama causal situación de la inclusión digital

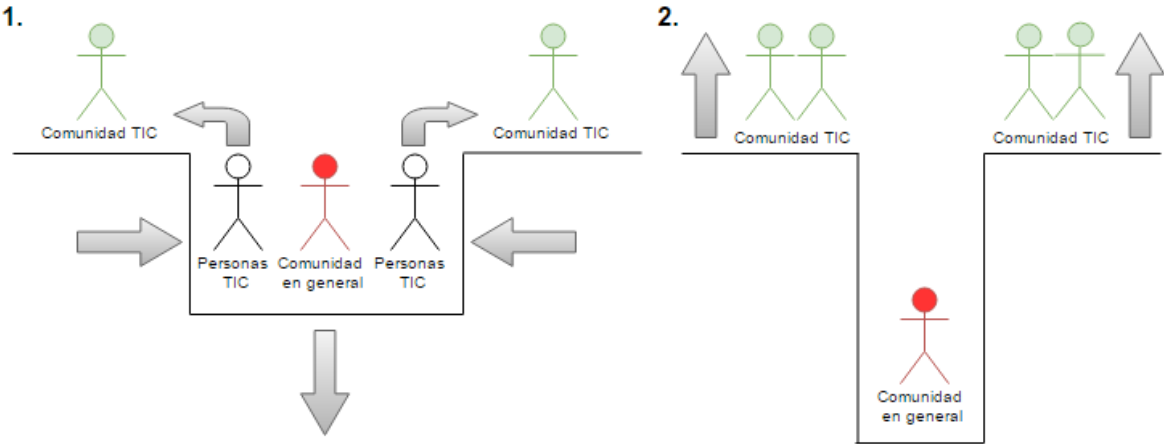


Fuente: Elaboración propia.

Con la abstracción que permite el diagrama y considerando los contextos de la Inclusión Digital a diferentes niveles, se evidencia que se está enfocando principalmente para el sector TIC, pero que no es claro ni definido el impacto para las comunidades y personas.

Teniendo en cuenta lo anterior y retomando el concepto de las multidimensiones de la Inclusión Digital (HM Government, 2008), el impacto de los proyectos tecnológicos actuales es cuantitativamente positivo dado que el número de personas que están ingresando a la Comunidad TIC es mayor. La comunidad TIC se define, para los fines de este trabajo, como el conjunto de personas y organizaciones que utilizan las TIC como medio de sustento (desarrolladores de software, empresas y empleados del sector, emprendedores, por ejemplo). Sin embargo, para las demás personas la brecha se agrava, dado que si solo una parte de la sociedad tiene acceso a las TIC, la comunidad excluida se mueve en un sentido de mayor desigualdad. La criticidad de la exclusión es mayor como se muestra en la Gráfica 28.

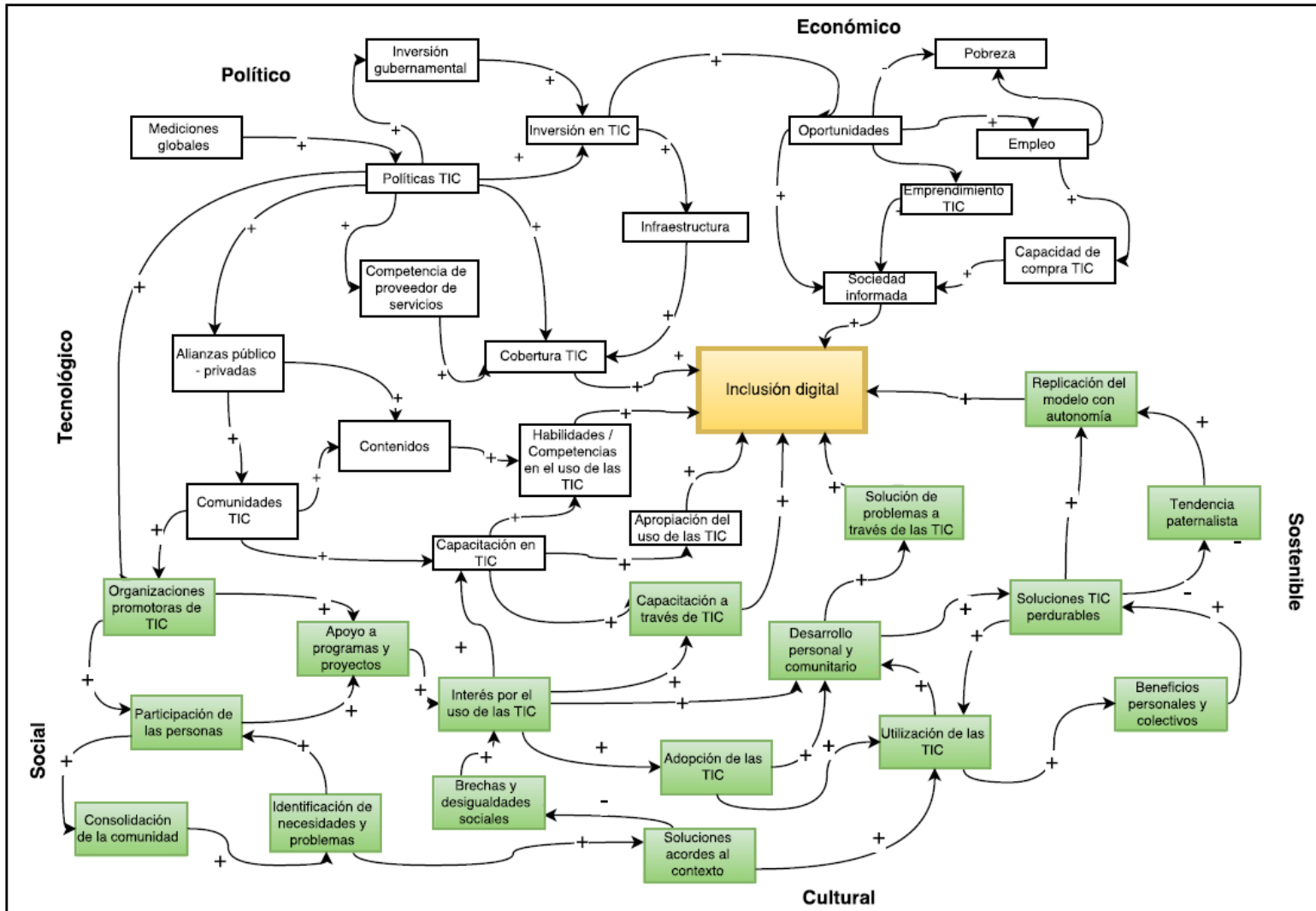
Gráfica 28 – Brecha multidimensional aplicada



Fuente: Adaptado de HM Government (HM Government, 2008)

Considerando los aspectos propuestos para la ambientalización, se muestran en la Gráfica 29 los elementos social, cultural, y sostenible, y relaciones adicionales que se propone sean incluidos para la formulación de un proyecto tecnológico ambientalizado para la inclusión digital.

Gráfica 29 – Diagrama causal propuesta inclusión digital



Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Programación de Actividades – Modelos Conceptuales.

Como se mencionó previamente, para la formulación de un proyecto tecnológico ambientalizado para inclusión digital se deben involucrar aspectos adicionales a los considerados tradicionalmente (Tecnológico, Político, Económico). Los aspectos adicionales (Social, Cultural, Sostenibilidad) han sido relacionados en el diagrama causal de la Gráfica 29 mostrando las relaciones e influencias positivas o negativas de los elementos involucrados.

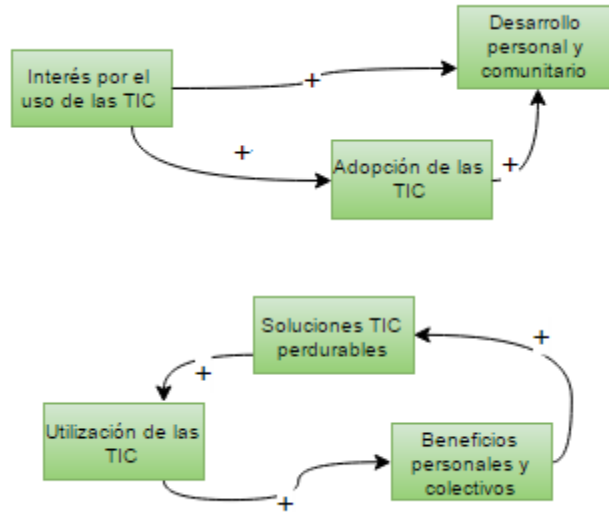
El pensamiento de sistemas se ha empleado para la construcción de la propuesta desarrollada en el trabajo de grado; se considera que el proyecto, el proceso y el resultado de la inclusión digital son sistemas. Las siguientes propiedades emergentes mencionadas en el marco conceptual y teórico (1.1) se identifican y caracterizan para la inclusión digital:

- **Retroalimentación:**

Retomando la Gráfica 24, la retroalimentación, se identifica en las relaciones cíclicas y en ambos sentidos entre los elementos. Como ciclo formulación-ejecución-evaluación, la retroalimentación se da a través de los indicadores cualitativos/cuantitativos, brindando así la posibilidad de establecer nuevos objetivos y metas que a través de la formulación de un nuevo proyecto contribuyan al mejoramiento del sistema de Inclusión digital. Como relaciones en ambos sentidos entre los elementos, es posible volver al estado anterior para que el sistema continúe, por ejemplo, si en el proceso de ejecución se detecta una falla en la formulación, la relación existente en ambos sentidos permite volver atrás, reformular y continuar el ciclo normal.

En el diagrama causal de la Gráfica 29, se identifican ciclos de retroalimentación positiva. Algunos se muestran en las Gráfica 30:

Gráfica 30 – Ciclos de retroalimentación positiva



Fuente: Elaboración propia

- Homeóstasis:

Es una propiedad de los organismos vivos que tiene su fundamento en la biología, y consiste en la capacidad de adaptación del sistema para mantenerse estable. Para formular, ejecutar y evaluar proyectos relacionados con el sistema revisado (inclusión digital), se plantea involucrar las personas (seres vivos) y el contexto. Las personas forman parte activa y participativa del proceso, de la misma manera que ellas tienen capacidad de adaptación, lo tiene el proyecto de inclusión digital que las considera. El mecanismo de control y estabilidad para el sistema respecto de esta propiedad, es su evaluación a través de indicadores cualitativos y cuantitativos que permiten esquemas de retroalimentación.

- Sinergia

La acción cooperativa como lo denomina Johansen, se evidencia en el sistema de Inclusión digital al involucrar más elementos, variables y

relaciones en la formulación de proyectos de este tipo (Johansen, 1993). Es decir, al integrar y relacionar a los aspectos tradicionalmente involucrados, la comunidad, el contexto, la cultura, lo ambiental, se espera que el impacto sea mayor. Es necesaria la articulación para el uso, utilización y apropiación de la tecnología por parte de las personas, de manera que estos procesos tengan un mayor impacto.

- **Equifinalidad**

Los objetivos del sistema de Inclusión digital visto como proyecto, proceso y resultado, son disminuir la brecha digital y contribuir al beneficio de la comunidad y las personas que utilizan las TIC (mejoramiento de la calidad de vida). Teniendo en cuenta lo anterior y como se muestra en la Gráfica 29, para lograr la inclusión digital debe motivarse el uso de las TIC, identificar necesidades y problemas que puedan subsanarse a través de ellas, y realizar capacitaciones tanto en el uso como en la apropiación.

4.3 Solución.

El objetivo de esta etapa es la definición de la alternativa de solución esbozando el medio para llegar al sistema idealizado en el diseño.

Al finalizar la etapa de Solución el lector podrá determinar:

1. Elementos y variables a considerar en la formulación de un proyecto.
2. Alternativa de solución para ambientalizar un proyecto tecnológico de inclusión digital.

4.3.1 Optimización de la situación – Análisis de requerimientos – Comparación de modelos conceptuales con la situación del problema expresada.

La base para la formulación del modelo planteado es tener en cuenta la comunidad y el contexto desde los aspectos social, cultural y sostenible, con el fin de generar un impacto a través del uso de TIC. Bajo la premisa de que cada persona es diferente y extrapolando esa consideración a las comunidades, no es

posible generar un impacto similar para diferentes comunidades con un mismo esquema de proyecto. Por lo anterior, se plantea una propuesta de integrar nuevas variables para ambientalizar un proyecto tecnológico para inclusión digital, teniendo como contexto base la ciudad de Manizales.

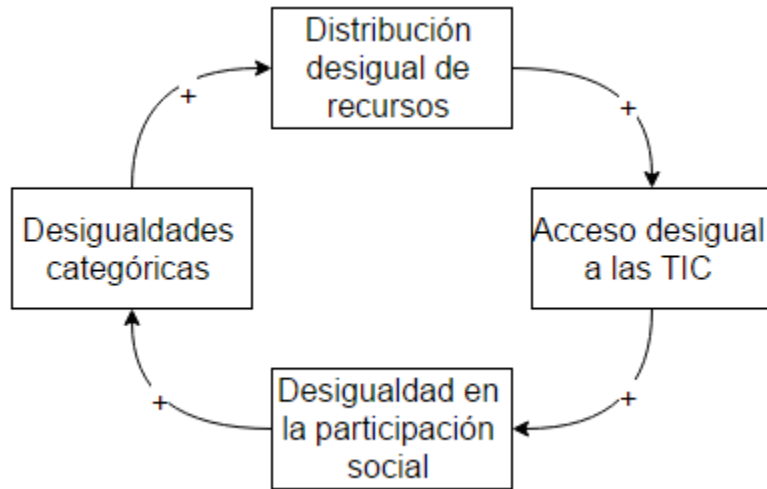
En la Gráfica 29, se muestran los aspectos, elementos y relaciones que se proponen incluir para la formulación de un proyecto ambientalizado de inclusión digital. Para llevar el sistema del estado actual (Gráfica 27) al ideal propuesto (Gráfico 29), se deben involucrar las particularidades de las personas y comunidades participantes del proyecto, de tal manera que se propenda por reducir la brecha digital.

Para la ambientalización de un proyecto de inclusión digital se propone involucrar cinco nuevos aspectos, que se implementan a partir de la respuesta a una serie de interrogantes.

**4.3.1.1 Desigualdades categóricas personales y posicionales:
No es posible lograr la inclusión digital sin considerar
otras exclusiones.**

Las comunidades se identifican a partir de características demográficas propias. Estas particularidades son importantes porque evidencian exclusiones y desigualdades. Si se tiene en cuenta la formulación de proyectos tecnológicos ambientalizados como un proceso social con base tecnológica, las desigualdades categóricas (edad, género, educación, raza), deben tenerse en cuenta ya que tienen efecto directo sobre la exclusión digital. El planteamiento de las desigualdades lo exponen Ragnedda & Muschert en el libro “The Digital Divide” y se esquematiza en el diagrama causal de la Gráfica 31 (Ragnedda & Muschert, 2013):

Gráfica 31 – Diagrama causal de desigualdades categóricas



Fuente: Elaboración propia con fundamentos de Ragnedda & Muschert

Los autores sostienen que las desigualdades categóricas en la sociedad producen una distribución desigual de recursos, que hace que el acceso a las TIC sea también desigual. La Gráfica 31 muestra un ciclo de retroalimentación positivo que refuerza las desigualdades sociales y de exclusión digital.

Ahora bien, el acceso desigual a las TIC puede tener consecuencias en el comportamiento que pueden conducir al aumento de la desigualdad, es decir, las personas que tienen acceso a las TIC tienen ventajas competitivas sobre las que no (De Haan, 2004). En palabras de Mellisa R. Gilbert *“el desarrollo de políticas para hacer frente a la brecha digital, sin abordar las desigualdades más amplias entre los grupos y lugares sólo aumentará más la brecha digital”* (Gilbert, 2010).

Otro aspecto adicional, a las características demográficas y brechas derivadas de éstas, es la división de la sociedad como lo plantea Prensky en Nativos e Inmigrantes digitales (Prensky, 2001). Un Nativo digital es el que nació y se ha formado utilizando la particular “lengua digital” (juegos por ordenador, vídeo e Internet). Un Inmigrante digital es aquel que no nació en mundo digital, pero adoptó las TIC en su vida obligado por la necesidad de estar al día. Dada la diferencia entre nativos e inmigrantes, la dificultad de comunicación entre ellos

debe ser tomada en cuenta para la ambientalización de los proyectos, de tal manera que se apliquen metodologías y contenidos que los consideren a ambos.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se puede decir que al formular un proyecto tecnológico de inclusión digital, el no considerar las características demográficas sociales y las brechas existentes de la comunidad, puede agravar no solo la exclusión digital, sino las demás desigualdades. Para abarcar este aspecto, se considera una caracterización de la comunidad al responder los siguientes interrogantes:

- a. ¿Es común la exclusión en la comunidad por: Edad, género, nivel educativo, raza, procedencia?
- b. ¿Qué otras inequidades o brechas existen diferentes a la exclusión digital?
- c. ¿En qué grado está la comunidad compuesta por nativos – inmigrantes digitales?

4.3.1.2 Motivación/Interés de la comunidad por el uso de TIC: Las TIC no motivan por sí solas.

La motivación hace referencia al interés por el acceso a las TIC y la voluntad para usarlas. La falta de interés puede ser una limitación para lograr la inclusión digital y una barrera para la participación activa en el proceso. Una percepción negativa puede ocasionar resistencia y bloqueo en la disposición para la inclusión de las TIC (De Haan, 2004). Asimismo, la motivación puede estar sujeta a la difusión de la tecnología en la sociedad; por ejemplo, en la década de los 80 la mayoría de las personas no consideraba necesitar un computador o internet, hoy en día la tercera parte de la población mundial usa Internet. Sin embargo, pese a que la masificación de las TIC es cada vez más propiciada, se han identificado algunas razones por las que las personas podrían no estar interesadas en ellas (Ragnedda & Muschert, 2013): Rechazo de las TIC, las consideran peligrosas, falta de tiempo, dinero o habilidades.

Dado que en la voluntad, derivada de la motivación, puede radicar el éxito de un proceso, se propone la consideración de éste aspecto en la formulación de proyectos tecnológicos ambientalizados de inclusión digital. Teniendo en cuenta que la respuesta y beneficios del proyecto deben estar orientados a corresponder sus intereses personales y colectivos, este se convierte a su vez en un factor motivacional para el uso e incorporación de las TIC. Para el desarrollo de este apartado, se proponen los siguientes interrogantes para determinar, en parte, la viabilidad de un proyecto a partir de la participación activa de la comunidad en la formulación, como la ejecución y la evaluación. Si no se detecta interés en la comunidad por las TIC y el proyecto, deben incluirse actividades motivacionales.

- a. ¿El interés por el uso de las TIC supera la motivación por su novedad?
- b. ¿Aportan las TIC a su desarrollo personal y/o comunitario?

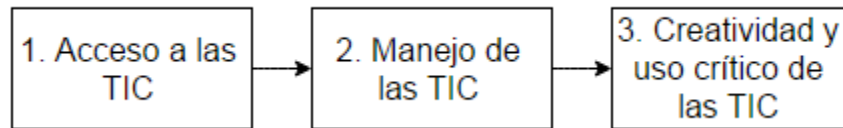
4.3.1.3 Capacitación en TIC como medio/herramienta para generar valor: No basta sólo con saberlas usar.

El acceso a las TIC se considera una herramienta, recurso o medio para lograr un objetivo, sin embargo, en muchos proyectos tecnológicos de inclusión digital se convierte en el objetivo mismo, y se mide en términos cuantitativos de cobertura y equipos disponibles. En otros proyectos el objetivo se enfoca en el uso de las TIC, es decir, capacitar para el manejo del producto tecnológico como tal. Sin embargo, si se consideran las TIC como la herramienta, el objetivo debe trascender la cobertura y el empleo del recurso, para enfocarse en la solución de problemas a través de esta.

Un proyecto tecnológico de inclusión digital, debe considerar los problemas de la comunidad y el uso de las TIC para apoyar los procesos de solución planteados. Para el CDI *“la tecnología es uno de los catalizadores más poderosos para el cambio social en la actualidad. Pero la tecnología por sí misma es solo un instrumento. El verdadero reto es hacer que la tecnología sea pertinente y útil en el contexto de las poblaciones socialmente excluidas”* (Colombia Digital, 2013).

CDI considera la inclusión social a través de las TIC como base para resolver las necesidades reales de las personas y lograr el apoyo de emprendimiento de base social. Para enfocar un proyecto en este sentido plantean los pasos mostrados en la Gráfica 32.

Gráfica 32 – Pasos para la inclusión social con el modelo CDI



Fuente: Elaboración propia con el modelo CDI

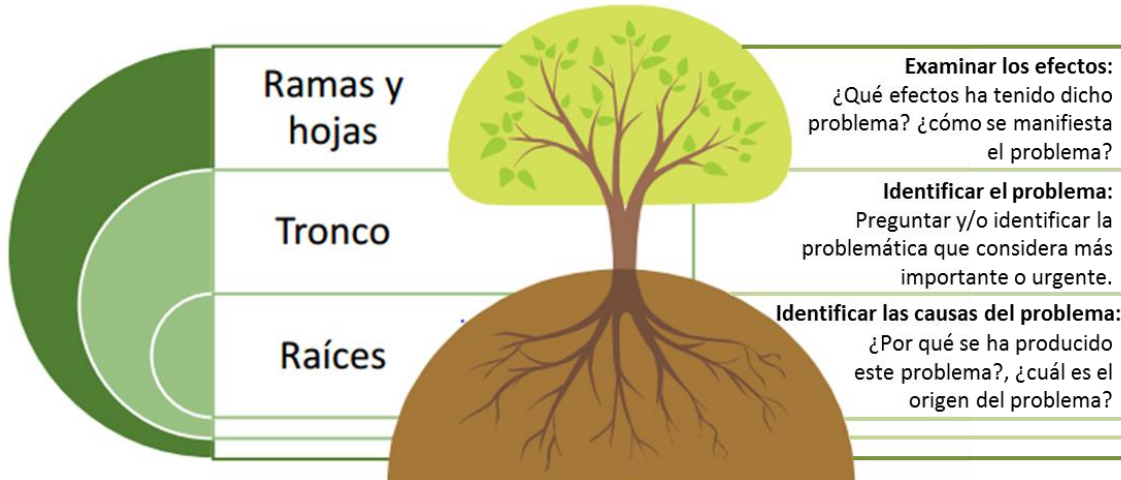
La propuesta de ambientalización de los proyectos tecnológicos de inclusión digital, considera las capacitaciones como factor clave para lograr impacto en la comunidad con el uso de las TIC. Para la identificación de los contenidos a desarrollar, se plantean los siguientes interrogantes y alternativas de acción:

- a. ¿Pueden las personas/comunidad identificar su principal problema/necesidad independiente del no acceso a las TIC?

El primer paso para la formulación de un proyecto de cualquier índole, es la identificación del problema, necesidad o requerimiento que se quiere solucionar. Dado que es un proceso subjetivo y que requiere conocimiento, se considera importante realizarlo de forma estructurada. Por lo anterior, se propone la capacitación la comunidad (a través de TIC o no) de las siguientes metodologías para la identificación de problemas y el uso en la formulación de proyectos tecnológicos ambientalizados de inclusión digital:

- **Árbol de problemas:** Herramienta para entender una problemática a resolver en un sentido de causa y efecto de dos niveles respecto al problema inicial (Secretaría de Educación Pública, 2015). Se llama árbol dado al símil presentado en la Gráfica 33:

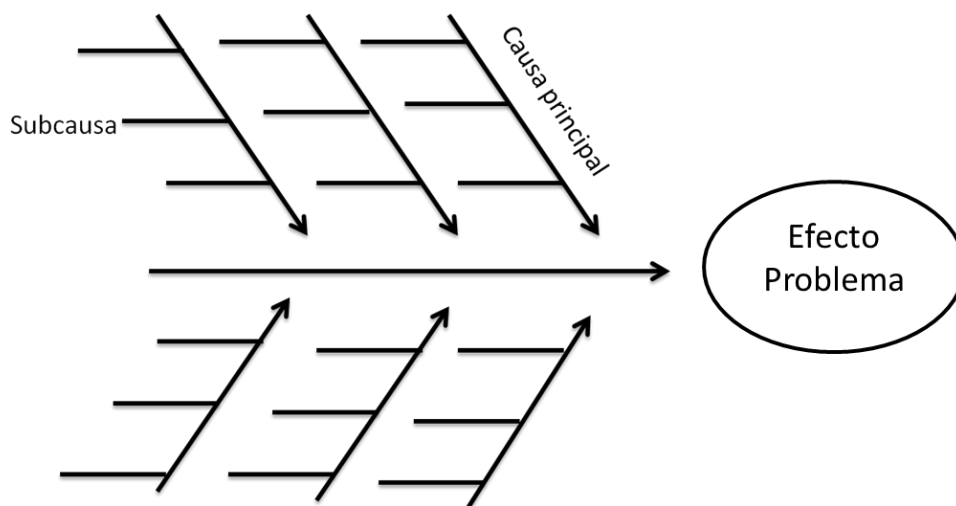
Gráfica 33 – Árbol de problemas



Fuente: Adaptación de (Secretaría de Educación Pública, 2015)

- **Espina de pescado:** Técnica que permite apreciar las relaciones entre un tema o problema y las posibles causas del mismo (Becerra, 2015). En la Gráfica 34 se muestra el esquema de esta herramienta.

Gráfica 34 – Espina de pescado



Fuente: Elaboración propia

- **Matriz DOFA:** Instrumento para identificar acciones en términos de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas. (Parra, 2015) La Gráfica 35 muestra la estructura de esta técnica.

Gráfica 35 – Matriz DOFA

	Positivos	Negativos
Interno	Fortalezas	Debilidades
Externo	Oportunidades	Amenazas

Fuente: Elaboración propia

- b. ¿Existe conocimiento sobre la formulación de proyectos que promueva la participación en uno de Inclusión Digital?

La propuesta de formulación de proyectos tecnológicos ambientalizados para inclusión digital considera la comunidad como parte activa del proceso en la formulación, ejecución y evaluación. Por lo anterior es importante nivelar los conocimientos de las personas (tanto de **proyectos** como de **inclusión digital**), para que los aportes y contribuciones estén orientados y focalizados, y puedan ser aplicados en procesos futuros.

La capacitación en formulación, ejecución y evaluación de proyectos no necesariamente involucra TIC, dado que este proceso puede ser previo al proyecto en formulación y las comunidades pueden o no poseer recursos de este tipo.

- c. ¿Cómo se pueden contrarrestar los problemas-necesidades identificadas a través de las TIC?

Como se mencionó previamente, las TIC es uno de los recursos para lograr un objetivo, en este caso la inclusión digital. Por ende, se propone diseñar desde la

formulación del proyecto estrategias para que a través de capacitación utilizando las TIC se pueda contribuir a la solución de los problemas de la comunidad. A continuación se mencionan algunos problemas que pueden ser tomados como referencia:

- Conflicto – Postconflicto.

Un problema común en los barrios es la existencia y enfrentamiento de pandillas. Las TIC como medio contribuidor a la solución del problema pueden utilizarse para capacitación de los jóvenes en temas como valores, tolerancia, resolución de conflictos, mejor utilización del tiempo libre.

Ahora bien, se considera relevante plantear el tema de postconflicto, dado que ante un eventual acuerdo de paz, el país debe enfocarse para afrontarlo con estrategias concretas. Manizales no debe ser ajena a este proceso y las comunidades deben prepararse para manejar la situación. En este sentido las TIC pueden ser la herramienta de capacitación y acceso a la información.

- Desempleo – Informalidad

El empleo puede ser una de las principales preocupaciones de la comunidad. En éste aspecto, se propone capacitación y desarrollo de competencias a través de las TIC orientado a la creación y administración de empresas, inserción en el mercado laboral, generación de ingresos alternativos, derechos y deberes laborales, pensiones y cesantías, entre otros.

- Integración a la sociedad (rehabilitación física/emocional)

Considerando las personas marginadas por problemas que los limitan en la participación activa de la sociedad (drogadicción, delincuencia, depresión, violencia intrafamiliar), se propone a través de las TIC trabajar temas como la autoestima, desarrollo de competencias y habilidades personales y

sociales, sistema de comunicación, alternativas de ocupación, manejo de la ansiedad, derechos y deberes ciudadanos.

4.3.1.4 Cobertura y adopción de productos TIC existentes: Modos de integración y utilización de las TIC como otro recurso disponible.

La inclusión digital se considera en algunos casos como la disposición y cobertura respecto a los recursos tecnológicos. Sin embargo, para la propuesta de formulación de proyectos tecnológicos ambientalizados de inclusión digital se consideran elementos adicionales a la disponibilidad y posesión de los recursos TIC.

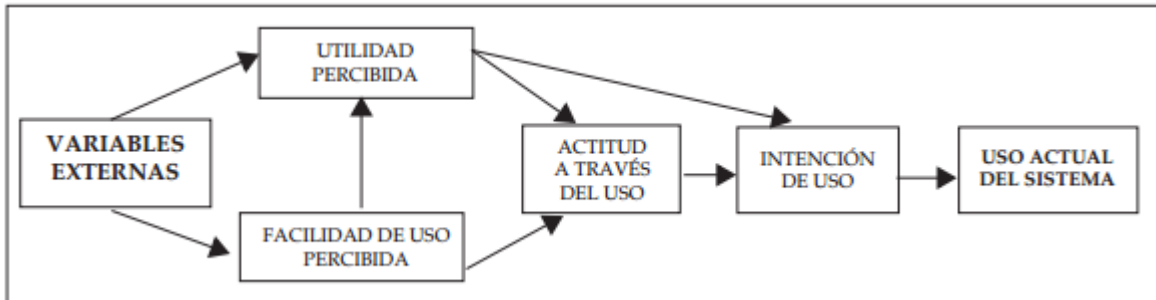
Teniendo en cuenta los programas desarrollados actualmente en materia de inclusión digital, podría decirse que el acceso no se considera una barrera para el uso de las TIC (De Haan, 2004), dado que los recursos están disponibles en colegios, bibliotecas, telecentros, Puntos y Kioscos Vive Digital y se tiene cobertura de fibra óptica en las cabeceras municipales del departamento de Caldas. Es decir, el aspecto físico de acceso pasa a un segundo plano y cobran importancia las capacidades y habilidades digitales para utilizar y tener un beneficio de las TIC. Existen otras restricciones (aparte de las físicas) que deben tenerse en cuenta, como los recursos cognitivos, sociales y temporales. *Cognitivos* definidos como las competencias para manejar la información, *sociales* orientado a las relaciones y beneficio colectivo, y *temporales* respecto a la disponibilidad del tiempo para el uso (De Haan, 2004).

A principio de la década de los 90 Fred Davis and Richard Bagozzi desarrollaron una propuesta llamada Modelo de Aceptación Tecnológica o TAM (por su nombre en inglés), con el objetivo de explicar las causas de aceptación de las tecnologías por los usuarios (Yong, 2004). El modelo se basa en dos características principales y se muestran en la Gráfica 36.

- La utilidad percibida: Grado en que una persona cree que usando TIC, mejorará en su desempeño.

- La facilidad de uso percibida: grado en que una persona cree que usando TIC, realizará menos esfuerzo para desempeñar sus tareas.

Gráfica 36 – TAM



Fuente: (Yong, 2004)

Ahora bien, una solución tecnológica puede formularse desde dos visiones: La visión *externalista adaptativa* hace referencia a la adaptación de la comunidad a las TIC impuestas desde el contexto. La visión *internista sintónica* consiste en buscar las TIC que precisa para entrar en sintonía con el entorno (Unesco, 2006). Se considera importante para la ambientalización de los proyectos en las comunidades el planteamiento internista sintónico, dado que el conducto regular planteado es primero la identificación de un problema y luego buscar el medio para solucionarlo.

Si se considera lo anteriormente expuesto, el acceso físico a los recursos TIC pierde prioridad y toman relevancia los aspectos de adaptación y utilización. Es importante resaltar que si la comunidad ya posee recursos TIC, en lugar de actualizarlos, la solución puede enfocarse en darles valor en términos de beneficios personales y colectivos. Como base para abarcar el aspecto de cobertura y adopción de las TIC en la comunidad, se plantean los siguientes interrogantes que durante la formulación deben ser consideradores y contestados con el objetivo de ambientalizar el proyecto:

- ¿Apoya la comunidad con conocimiento el uso de las TIC?
- ¿La comunidad utiliza TIC? ¿Para qué?

- c. ¿Las tecnologías existentes son producto de un modelo externalista adaptativo o internista sintónico?
- d. ¿En qué medida las personas adoptan las TIC en su vida?
- e. ¿Confía la comunidad en las TIC? ¿Las utiliza en la vida privada?
- f. ¿Están dispuestas las personas a cambiar la forma en la cual desarrollan sus actividades diarias con el uso de TIC?
- g. ¿Se han realizado proyectos con liderazgo y participación de la comunidad?
- h. ¿Ha realizado la comunidad proyectos con TIC? ¿Quién lideró? ¿Para qué? ¿Cuál fue el resultado? ¿Hay documentación del proceso?
- i. ¿Ha participado la comunidad en la construcción, formulación y ejecución de proyectos con y sin TIC?

4.3.1.5 Sostenibilidad: Resultados no efímeros y en armonía con los intereses de las personas/comunidad en lo ambiental y cultural.

Para la propuesta de formulación, se aborda la sostenibilidad como la perduración en el tiempo del modelo o la solución.

Si bien, un proyecto es una serie de actividades con un inicio y un fin determinado, se espera que la solución obtenida a partir de su ejecución sea mantenida en el tiempo por la misma comunidad. Es común que con la tendencia de políticas paternalistas, se cree una falsa expectativa de responsabilidad de las organizaciones (gobiernos, administraciones, ONG) sobre el mantenimiento y permanencia de la solución producto de la ejecución del proyecto.

Dado que la propuesta en términos generales se enfoca en la participación activa de la comunidad durante todo el proceso del proyecto (formulación, ejecución y evaluación), se espera que este sea apropiado por las personas que intervinieron. Si existe un empoderamiento es probable que se generen intereses de auto-sostenibilidad y replicación. La auto-sostenibilidad es la independencia paternalista y el funcionamiento gestionado y liderado por la comunidad para la comunidad. La

replicación es una de las técnicas que se proponen tener en cuenta para promover la sostenibilidad del modelo o la solución e involucrar a más personas para contribuir a la inclusión digital.

Entre los mecanismos de replicación que pueden ser incluidos como parte del proyecto (desde su formulación) o a través de capacitación a la comunidad están (Naciones Unidas, 1999):

- Método franquicia: es un método de producción en cadena que replica exactamente el prototipo desarrollado.
- Replicación por etapas: teniendo un piloto funcional y ajustado, se inicia la ejecución en diferentes lugares. Si el resultado es el mismo se continúa aplicando en los demás.
- Replicación conceptual: No existen elementos universales, solo se transfieren los componentes y principios generales.
- Replicación espontánea o endógena: El destinatario es quien solicita la transferencia de conocimiento de forma espontánea en un modelo de “crear y compartir información”.

Para abarcar lo anteriormente expuesto, se plantean los siguientes interrogantes a responder durante la formulación e involucrar sus aspectos en el planteamiento del proyecto:

- a. ¿Puede la comunidad sostener económica y culturalmente el uso de TIC a largo plazo (sin dependencia paternalista)?
- b. ¿La comunidad está dispuesta a invertir en TIC armónicas con el ambiente?
- c. ¿Construye la comunidad mecanismos de replicación del uso de TIC/formulación de proyectos?

4.3.2 Alternativas de solución – Cambios deseables, viables – Búsqueda y generación de alternativas.

En la sección anterior, se definieron y presentaron los elementos a incluir en la formulación de un proyecto tecnológico ambientalizado para inclusión digital en la ciudad de Manizales.

La propuesta consiste en involucrar la comunidad como actor activo-participativo en el proceso de un proyecto de inclusión digital, e identificar a través de los puntos definidos elementos adicionales en términos de lo social, lo cultural y lo sostenible.

Las variables a identificar, se plantearon en términos de interrogantes, que pueden ser abordados desde técnicas cualitativas de investigación, bajo algunos de los modelos expuestos (TAM, Modelo dinámico multifacético) o simplemente con esquema de pregunta-respuesta-observación.

En la Tabla 6 se muestran las variables y cada uno de los interrogantes, así como la distribución en las Etapas y pasos de la Multimethodología donde se deben incluir de acuerdo a la referencia de la Gráfica 7:

Tabla 6 – Inclusión de las variables en la multimethodología

Variable	Interrogante	Etapa - paso multimethodología	
4.3.1.1 Desigualdades categóricas personales y posicionales	a. ¿Es común la exclusión en la comunidad por: Edad, género, nivel educativo, raza, procedencia?	Análisis - 1	
	b. ¿Qué otras inequidades o brechas existen diferentes a la exclusión digital?	Análisis - 1	
	c. ¿En qué grado está la comunidad compuesta por nativos – inmigrantes digitales?	Análisis - 2	
4.3.1.2 Motivación/Interés de la comunidad por el uso de TIC:	a. ¿El interés por el uso de las TIC supera la motivación por su novedad?	Análisis - 3	
	b. ¿Aportan las TIC a su desarrollo personal y/o comunitario?	Diseño - 4	
4.3.1.3 Capacitación en TIC como medio/herramienta para generar valor	a. ¿Pueden las personas/comunidad identificar su principal problema/necesidad independiente del no acceso a las TIC?	Análisis - 1	
	b. ¿Existe conocimiento sobre la formulación de proyectos que promueva la participación en uno de Inclusión Digital?	Análisis - 1	

	c. ¿Cómo se pueden contrarrestar los problemas-necesidades identificadas a través de las TIC?	Diseño - 5	
4.3.1.4 Cobertura y adopción de productos TIC existentes	a. ¿Apoya la comunidad con conocimiento el uso de las TIC?	Análisis - 1	
	b. ¿La comunidad utiliza TIC? ¿Para qué?	Análisis - 1	
	c. ¿Las tecnologías existentes son producto de un modelo externalista adaptativo o internista sintónico?	Análisis - 2	
	d. ¿En qué medida las personas adoptan las TIC en su vida?	Análisis - 1	
	e. ¿Confía la comunidad en las TIC? ¿Las utiliza en la vida privada?	Análisis - 1	
	f. ¿Están dispuestas las personas a cambiar la forma en la cual desarrollan sus actividades diarias con el uso de TIC?	Diseño - 5	
	g. ¿Se han realizado proyectos con liderazgo y participación de la comunidad?	Diseño - 4	
	h. ¿Ha realizado la comunidad proyectos con TIC? ¿Quién lideró? ¿Para qué? ¿Cuál fue el resultado? ¿Hay documentación del proceso	Diseño - 4	
	i. ¿Ha participado la comunidad en la construcción, formulación y ejecución de proyectos con y sin TIC?	Análisis - 1	
4.3.1.5 Sostenibilidad	a. ¿Puede la comunidad sostener económica y culturalmente el uso de TIC a largo plazo (sin dependencia paternalista)?	Solución - 7	
	b. ¿La comunidad está dispuesta a invertir en TIC armónicas con el ambiente?	Solución - 7	
	c. ¿Construye la comunidad mecanismos de replicación del uso de TIC/formulación de proyectos?	Solución - 7	

Al involucrar los aspectos expuestos, al darles respuesta a los interrogantes (con la comunidad) y al abstraer los elementos importantes para plantear soluciones de impacto real sobre las personas y la comunidad, se tiene un proyecto tecnológico ambientalizado para inclusión digital en la ciudad de Manizales que se contrapone a las conjeturas del proyecto expuestas en 4.1.3.

5. Conclusiones.

1. Como respuesta a la búsqueda de perspectivas para abordar la ambientalización en la formulación de un proyecto tecnológico de inclusión digital, se encontró una solución en las consideraciones del pensamiento sistémico y ambiental.

El pensamiento sistémico se abordó desde los planteamientos de Checkland y Van Gigch, quienes plantean utilizar las ideas de los sistemas para la solución de problemas (Checkland, 1993) teniendo una visión más holística respecto al contexto, sus interacciones y elementos y como estos afectan y son afectados por el entorno (van Gigch, 1987).

Los planteamientos del pensamiento ambiental permitieron considerar, más y nuevas variables, relaciones y características de la inclusión digital, en lo político, económico y cultural, pertinentes a los contextos y comunidades involucradas.

El acercamiento al problema se concretó a través de la construcción de la multimetodología descrita en el Capítulo 2, en la cual se integran los planteamientos de las perspectivas escogidas y planteamientos básicos sobre la formulación de proyectos. La multimetodología permitió abordar en una sola guía los componentes social-tecnológico de la formulación de un proyecto.

La aplicación de la multimetodología fue de gran utilidad para la abstracción del sistema, y la utilización, en la fase de diseño, de la utilización de la Dinámica de Sistemas (diagramas causales) que no habían sido considerados inicialmente. Para futuros trabajos relacionados con el pensamiento sistémico, se sugiere incluir esta técnica para representar la estructura y las relaciones causales de un sistema.

2. Los proyectos tecnológicos de inclusión digital que se desarrollan actualmente en la ciudad de Manizales, son definidos con base en una línea ascendente para el cumplimiento de indicadores cuantitativos globales. A nivel local/regional los planes de desarrollo se articulan a los proyectos

gubernamentales de país con el objetivo de lograr las metas establecidas por los organismos internacionales.

La inclusión digital planteada en la actualidad por los entes gubernamentales y administraciones locales se enfoca en:

- Cobertura de infraestructura y servicios.
- Cumplimiento de indicadores cuantitativos.
- Inclusión digital orientada a la comunidad TIC.

Sin embargo, por lo planteado en este trabajo de grado se considera que la inclusión digital trasciende las pretensiones anteriormente expuestas, dado que:

- La valoración cualitativa y el impacto social no es evidente.
- La inclusión digital orientada exclusivamente a la comunidad TIC genera mayor exclusión del resto de la población.
- Las TIC son el medio no el fin.

3. Para el planteamiento de formulación de proyectos tecnológicos ambientalizados para inclusión digital en la ciudad de Manizales, se deben considerar aspectos adicionales a los tradicionalmente involucrados: tecnológico, político y económico.

La propuesta establece en términos de interrogantes, la consideración de lo social, lo cultural y lo sostenible, involucrando la comunidad y el contexto a través de los siguientes planteamientos:

- Los proyectos para inclusión digital sin considerar las desigualdades categóricas personales y posicionales, no solo aumentará más la brecha digital si no que agudizará las demás diferencias sociales.
- La voluntad e interés de la comunidad por la participación en el proceso del proyecto (formulación, ejecución, evaluación) y el uso de las TIC para el beneficio personal y colectivo, es parte fundamental del éxito del proyecto y de la permanencia de la solución en el tiempo.

- El objetivo de la inclusión digital debe trascender la cobertura y el empleo de los recursos TIC. Las TIC deben ser elementos impulsores para la solución de problemas y la generación de valor en una comunidad. Adicionalmente, las TIC son catalizadores de las situaciones que atienden a buenas condiciones socioeconómicas de una comunidad.
4. Se propone como consideración para los trabajos futuros, cuando se haya desarrollado una madurez en la comunidad respecto a los proyectos tecnológicos de inclusión digital, buscar los mecanismos para generar una conciencia crítica ecológica, considerando las TIC en el entorno natural respecto de la procedencia y disposición de los materiales, los procesos de fabricación y cómo su utilización afecta (y es afectada) al entorno y a la comunidad en que se usa.

6. Bibliografía.

7.

Alcaldía de Manizales. (2008). *ACUERDO N° 0680 DEL 11 DE JUNIO DE 2008*.
Obtenido de <http://www.manizales.gov.co/RecursosAlcaldia/201505051623060246.pdf>

Alcaldía de Manizales. (2010a). *Plan de Desarrollo Manizales 2012 - 2015*.
Obtenido de http://www.manizalesdigital.com/dmd/pd/PLAN_DE_DESARROLLO.pdf

Alcaldía de Manizales. (2014). *INFORME DE GESTIÓN - AÑO 2014*. Obtenido de
file:///C:/Users/vboter/Desktop/INFORME%20DE%20GESTION%20ANIO%202014
.pdf

Alcaldía de Manizales. (2015a). *Cadena Productiva TIC Manizales*.

Apps.co. (2015). *¿Qué es Apps.co?* Obtenido de
<https://apps.co/acerca/appsco/#que-es>

Arias P., A. A. (2009). *RESPONSABILIDAD ORGANIZACIONAL AMBIENTAL: NUEVOS GLIGLICOS PARA LA ADMINISTRACIÓN*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.

Banco Mundial. (2013). *Little Data Book on Information and Communication Technology*. Obtenido de https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/ldb/LDB_ICT_2013.pdf

Becerra, F. (2015). *Taller de Ingeniería de Métodos*. Obtenido de
<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/lecciones/instrumentos/causaefecto.htm>

Bertalanffy, L. v. (1986). *Teoría General de los Sistemas*. Mexico: Fondo de Cultura Económica SA.

- BIOS. (2015). *¿Quiénes somos?* Obtenido de <http://bios.co/quienes-somos/bios>
- Capra, F. (1998). *La trama de la vida*. Barcelona: Editorial anagrama.
- Carrizosa, U. J. (2001). *¿Qué es Ambientalismo? La Visión Ambiental Complejo*. Santa Fe de Bogotá, D.C.
- CDI. (2015a). *Conozcanos*. Obtenido de *¿Quiénes somos?*: <http://www.cdi.org.co/index.php/conozcanos/quienes-somos>
- CDI. (2015b). *Sobre o CDI*. Obtenido de *Quem Somos*: <http://www.cdi.org.br/quem-somos/>
- Checkland, P. (1993). *Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas*. México, D.F: Wiley.
- Colciencias. (2015). *Plan y Acuerdo Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Obtenido de http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/files/PEDCTI%20Caldas.pdf
- Colombia Digital. (2013). *CDI: tecnología para el emprendimiento social*. Obtenido de <http://colombiadigital.net/actualidad/experiencias/item/4604-cdi-tecnolog%C3%ADa-para-el-emprendimiento-social.html>
- Computadores para Educar. (2015). *¿Qué es Computadores para Educar?* Obtenido de <http://www.computadoresparaeducar.gov.co/PaginaWeb/index.php/es/nosotros-2/que-es-computadores-para-educar>
- Congreso de la República. (2015). *LEY 1753 DE 2015*. Obtenido de Artículo 7°: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1753_2015.html
- Congreso de la República de Colombia. (2009). *Ley 1341 de 2009*. Obtenido de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2009/ley_1341_2009.html

De Haan, J. (2004). *A multifaceted dynamic model of the digital divide*. Obtenido de http://www.researchgate.net/publication/251533052_A_multifaceted_dynamic_model_of_the_digital_divide

Departamento Nacional de Planeación. (2012). *Caldas - Ficha Departamental*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/Caldas.pdf>

Dinero.com. (2012). Silicon Valley 'paisa'. págs. <http://www.dinero.com/edicion-impresita/negocios/articulo/silicon-valley-paisa/163658>.

Eltiempo.com. (2013a). Manizales, con el mejor proyecto Vive digital de Colombia. págs. <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-12728884>.

Eltiempo.com. (2013b). 'Manizales es el ejemplo Tic en Colombia': Diego Molano. págs. <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-12754158>.

Gilbert, M. R. (2010). *Theorizing digital and urban inequalities*. Obtenido de http://www.researchgate.net/publication/233249204_Theorizing_digital_and_urban_inequalities

Gobernación de Caldas. (2012). *Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015*. Obtenido de <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/caldaspd2012-2015.pdf>

HM Government. (2008). *Delivering Digital Inclusion An Action Plan for Consultation*. Recuperado el 2015, de 21st Century Challenges: http://www.21stcenturychallenges.org/images/uploads/media_gallery/DCLG_Delivering_Digital_Inclusion.pdf

ITU. (2014). *Informe sobre Medición de la Sociedad de la Información*. Obtenido de https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2014/MIS_2014_Exec-sum-S.pdf

Johansen, O. (1993). *Introducción a la Teoría General de Sistemas*. Mexico DF: Editorial Limusa.

López, P. L. (2009). *Inclusión digital : un nuevo derecho humano*. Recuperado el 2015, de http://eprints.rclis.org/14127/1/INCLUSION_DIGITAL,_NUEVO_DERECHO_H.pdf

MDE Ciudad Inteligente. (2015). *Quiénes somos*. Obtenido de <http://www.mdeinteligente.co/quienes-somos/pilares-ideologicos/>

Microsoft. (2015). *“Sé la chispa del cambio”*. Obtenido de <http://www.microsoft.com/es-xl/responsabilidadsocial/youthspark/default.aspx>

Mingers, J. (1997). *Multimethodology*. Chichester, New York: Wiley.

Ministerio de Planificación y Cooperación. (2008). *METODOLOGÍA DE PROYECTOS INFORMÁTICOS*.

MinTIC. (2010). *Vive Digital Colombia*. Recuperado el 2015, de <http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-1511.html>

MinTIC (Dirección). (2012). *Conozcan los Vive Labs* [Película].

MinTIC. (2013a). *El Ecosistema Digital*. Obtenido de <http://vivedigital.gov.co/ecosistema.php>

MinTIC. (2013b). *Nuestra Entidad*. Obtenido de <http://www.mintic.gov.co/index.php/ministerio-tic/entidad/nuestra-entidad>

MinTIC. (2013c). *Objetivos y Aspiraciones del Plan Vive Digital*. Obtenido de <http://www.mintic.gov.co/index.php/vive-digital-plan/objetivos-aspiraciones>

MinTIC. (2014a). El Presidente Santos presentó el Plan Vive Digital 2014-2018 en ANDICOM 2014. *Sala de Prensa*.

MinTIC. (2014b). *Estadísticas del sector*. Obtenido de <http://estrategiaticolombia.co/estadisticas/stats.php?&pres=content&jer=3&cod=17001&id=25#TTC>

MinTIC. (2015a). *Reporte de Industria del Sector TIC*. Obtenido de http://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-13464_archivo_pdf.pdf

MinTIC. (2015b). *Panorama TIC*. Obtenido de http://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-8917_panoranatic.pdf

MinTIC. (2015c). *Ejes del Ecosistema*. Obtenido de <http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-634.html>

MinTIC. (2015d). *Puntos Vive Digital*. Obtenido de <http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-669.html>

MinTIC. (2015e). *Kioscos Vive Digital*. Obtenido de http://micrositios.mintic.gov.co/vivedigital/mapas/mapa_3_kioscos_vive_digital.php

MinTIC. (2015f). *Puntos Vive Digital*. Obtenido de http://micrositios.mintic.gov.co/vivedigital/mapas/mapa_4_municipios_puntos_vive_digital.php

MinTIC. (2015g). *Informe trimestral de las TIC por departamento 4T - 2014*. Obtenido de <http://colombiatic.mintic.gov.co/602/w3-article-8655.html>

MinTIC. (2015h). *Inversiones del MinTIC por departamento*. Obtenido de <http://micrositios.mintic.gov.co/vivedigital/mapas/>

Naciones Unidas. (1999). *La replicación de los programas sociales: enfoques, estrategias y problemas conceptuales*.

O'Connor, J., & McDermott, I. (1998). *Introducción al Pensamiento Sistémico*. Barcelona: Ediciones Urano.

OECD. (2001). *Understanding the digital divide*. Recuperado el 2015, de <http://www.oecd.org/sti/1888451.pdf>

ParqueSoft Manizales. (2015). *Manizales Ciudad TIC*. Obtenido de <http://parquesoftmanizales.com/manizalestic/>

Parra, J. (2015). *Planeación estratégica y desarrollo rural*. Obtenido de La matriz DOFA:
http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2008868/lecciones/capitulo_2/cap2lecc2_3.htm

Pineda, M. (2009). *Desafíos actuales de la sociedad del conocimiento para la inclusión digital en América Latina*. Obtenido de <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones/article/view/48/56>

Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants*. Obtenido de <https://edorigami.wikispaces.com/file/view/PRENSKY+-+DIGITAL+NATIVES+AND+IMMIGRANTS+1.PDF>

Project Management Institute. (2015). *What is Project Management?* Recuperado el 2015, de <http://www.pmi.org/About-Us/About-Us-What-is-Project-Management.aspx>

Ragnedda, M., & Muschert, G. W. (2013). *The Digital Divide*. Obtenido de The internet and social inequality in international perspective: <http://www.hse.ru/pubs/share/direct/document/88713805>

Ramírez, L. A. (2010). *Aproximación a la Ciudad del Conocimiento en clave de un pensamiento alternativo: Emergencia del bien-estar a partir de la trama de la vida*. Cataluña: Tesis Doctoral.

Santa, C. M. (2010). *Modelo de Dinámica de Sistemas para la implantación de Tecnologías de la Información en la Gestión Estratégica Universitaria*. Obtenido de <http://www.ehu.eus/i.morlan/tesis/memoria/TesisIM02.pdf>

Secretaria de Educación Pública. (2015). *METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS*. Obtenido de

<http://www.defensoria.ipn.mx/Documents/Promotores/ARBOL-DE-PROBLEMAS.pdf>

Sepulveda L., J. J. (2014). *Evaluación del Impacto de Proyectos Tecnológicos Ambientalizados: Construcción de Ciudadanía por medio de Inclusión Digital*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.

Unesco. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*.

Unesco. (2006). *La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Sistemas Educativos*.

Universidad Externado de Colombia. (2010). *Guía de políticas y estrategias de inclusión digital*. Bogotá, Colombia.

Universidad Nacional de Colombia. (2015). *EL RETO DE LAS TIC ES IR MÁS ALLÁ DE LA COBERTURA POBLACIONAL*. Obtenido de <http://www.manizales.unal.edu.co/index.php/noticias/39-ano-2015/4691-el-reto-de-las-tic-es-ir-mas-alla-de-la-cobertura-poblacional>

van Gigch, J. (1987). *Teoría General de Sistemas*. México, D.F.: Trillas.

Villota M., D. A. (2012). *Construcción de Bases Conceptuales de la Gestión Ambiental en Clave del Pensamiento Ambiental Estético-Complejo. Estudio de Caso de las Organizaciones Ambientales de la Universidad Nacional Sede Manizales*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.

ViveLab Manizales. (2015). *Acerca de ViveLab*. Obtenido de <http://www.vivelabmanizales.com/about/>

World Bank. (2010). *Building broadband: Strategies and policies for the developing world*. Recuperado el 2015, de http://siteresources.worldbank.org/EXTINFORMATIONANDCOMMUNICATIONANDTECHNOLOGIES/Resources/282822-1208273252769/Building_broadband.pdf

World Bank. (2010). *Building broadband: Strategies and policies for the developing world*. Recuperado el 2015, de http://siteresources.worldbank.org/EXTINFORMATIONANDCOMMUNICATIONANDTECHNOLOGIES/Resources/282822-1208273252769/Building_broadband.pdf

Yong, L. A. (2004). MODELO DE ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA (TAM) PARA DETERMINAR LOS EFECTOS DE LAS DIMENSIONES DE CULTURA NACIONAL EN LA ACEPTACIÓN DE LAS TIC. *SOCIOTAM*, <http://www.redalyc.org/pdf/654/65414107.pdf>.