

**PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE REDES INTERESCOLARES  
SOPORTADAS POR TI Y PROMOVIDAS POR LA UNIVERSIDAD A TRAVÉS DE LA  
METODOLOGÍA DE SISTEMAS BLANDOS, MSB**

**YOLANDA AMOROCHO GUALDRÓN**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA**

**2010**

**PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE REDES INTERESCOLARES  
SOPORTADAS POR TI Y PROMOVIDAS POR LA UNIVERSIDAD A TRAVÉS DE LA  
METODOLOGÍA DE SISTEMAS BLANDOS, MSB**

**YOLANDA AMOROCHO GUALDRÓN**

**Trabajo de Investigación para optar por el título de Magíster en Ingeniería Área  
Informática y Ciencias de la Computación**

**Director**

**Ing. Msc. LUIS CARLOS GÓMEZ FLOREZ**

**Codirector**

**Ing. Msc. HUGO H. ANDRADE SOSA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA**

**2010**

***A Dios por las bendiciones recibidas***

***A mi familia con todo el corazón:...***

***A mis padres OLIVA y EFRAIN a quienes les debo todo,***

***A mis hermanas PATRICIA y NANCY a quienes agradezco su compañía y apoyo  
durante en todo el recorrido,***

***Para ARNOLD RAFAEL ROMERO BOHÓRQUEZ por su amor, apoyo, comprensión y  
motivación para alcanzar finalmente esta meta.***

## AGRADECIMIENTOS

Al profesor LUIS CARLOS GÓMEZ FLÓREZ.

Director del trabajo de investigación.

Al profesor HUGO H. ANDRADE SOSA.

Codirector Director del trabajo de investigación.

Al profesor JORGE H. MARTÍNEZ TÉLLEZ.

A la profesora. SOFÍA PINZÓN DURÁN. Decana Facultad de Ciencias.

A mis profesores PIEDAD ARENAS DÍAZ, LUIS EDUARDO BECERRA ARDILA y JAIME ALBERTO CAMACHO PICO.

Al profesor FERNANDO ROJAS MORALES.

Coordinador del programa de Maestría en Ingeniería Área Informática y Ciencias de la Computación – UIS.

*A todos mis amigos y compañeros, entre éstos muy especialmente a:*

BLANCA ROSÍO ARAQUE MALDONADO. Ingeniera Industrial, Msc. UIS

MARIA CRISTINA CADENA DE MENDOZA. Secretaria programa de Maestría

GIOBANY SERRANO DURÁN. Ingeniero Industrial, Msc. UIS

EDINSON YESITH SUAREZ. Ingeniero Industrial – UIS

ROSALBA RINCÓN NARIÑO. Secretaria Decanato de Ciencias – UIS

CAROLINA PINZÓN. Profesional Facultad de Ciencias

GIOVANNY LÓPEZ MOLINA. Ingeniero de Sistemas- UIS

## CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>PARTE I: CONTEXTO Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>16</b>
<b>1. SITUACIÓN DE INTERÉS, JUSTIFICACIÓN, PROPÓSITOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>16</b>
<i>1.1 Situación de Interés .....</i>	<i>16</i>
<i>1.2 Justificación y propósitos de la investigación .....</i>	<i>19</i>
<b>1.3 Desarrollo de la Investigación.....</b>	<b>22</b>
<i>1.4 El Proceso formalizado de la MSB .....</i>	<i>23</i>
<b>1.5 Cuadro de Mando Integral.....</b>	<b>25</b>
<b>1.6 Relaciones metodológicas en el ciclo de aprendizaje de la presente investigación .....</b>	<b>28</b>
<b>1.7 Descripción de la estructura de este libro .....</b>	<b>29</b>
<b>PARTE II: CONTEXTO TEORICO .....</b>	<b>30</b>
<b>2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>31</b>
<b>2.1 Procesos Internos en las Organizaciones y que apoyan los sistemas de información. ....</b>	<b>31</b>
2.1.1 El proceso personal .....	31
2.1.2 El proceso Social .....	32
2.1.3 El proceso Organizacional .....	33
<b>2.2 El concepto de “Sistemas de Información” .....</b>	<b>35</b>
<b>3. LAS REDES SOCIALES Y LAS COMUNIDADES DE PRÁCTICA COMO SOPORTE EN EL ÁMBITO EDUCATIVO.....</b>	<b>37</b>

3.1 Las Comunidades de Práctica, CP .....	44
3.2 Estructura básica de la CP .....	46
3.3 Distinciones entre CP, RS y otros tipos de estructuras [38].....	47
3.4 Siete principios para cultivar Comunidades de Practica .....	50
<b>4. EL CICLO DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN Y LA MSB COMO METODOLOGÍA DE APOYO EN LA PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE REDES INTERESCOLARES. ....</b>	<b>52</b>
<b>PARTE III: DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN .....</b>	<b>55</b>
<b>5. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN.....</b>	<b>55</b>
5.1 Análisis Causa raíz.....	55
5.2 Análisis funcional, cultural y político .....	56
5.2.1 Análisis Funcional .....	56
5.2.2 Análisis cultural.....	67
5.2.3 Análisis Político.....	69
5.2.4 Situación Actual de la Organización.....	71
5.2.4.1 Imagen enriquecida de la situación .....	73
<b>PARTE IV. MODELO DE GESTIÓN DE REDES INTERESCOLARES .....</b>	<b>79</b>
<b>6. MODELO DE GESTIÓN DE REDES INTERESCOLARES PROPUESTO .....</b>	<b>83</b>
6.1 Definición de Sistemas de Actividad Humana Pertinentes.....	83
6.1.1 Formular la definición raíz de los sistemas pertinentes.....	83
6.1.2 Modelar conceptualmente las definiciones raíz .....	85
6.1.2.1 Sistema de actividades propuesto para la gestión de red interescolar.....	86
6.1.2.2 <i>Sistema de actividades propuesto para la gestión de red y comunidades educativas a partir de la definición raíz</i> .....	88
6.1.2.2.1 ACTIVIDAD A1. Diseñar e Implementar un programa de formación relacionado con temas de Redes Sociales y Comunidades de Practica con TI.....	89
6.1.2.2.1.1 Desagregación de la actividad A1.....	89
6.1.2.2.2 ACTIVIDAD A2. Monitorear el entorno de TI disponibles para el soporte a redes y comunidades. ....	91
6.1.2.2.2.1 Desagregación de la actividad A2.....	91
6.1.2.2.3 ACTIVIDAD A.3. Desarrollar estrategias para la dinamización de la red interescolar.....	92

6.1.2.2.3.1 Desagregación de la actividad A.3.....	92
A.3.1 Definir formas para el intercambio de información .....	92
6.1.2.2.4 ACTIVIDAD A.4. Conformar las comunidades de práctica a partir de la red existente.....	94
6.1.2.2.4.1 Desagregación de la actividad A.4.....	94
6.1.2.2.5 ACTIVIDAD A5. Implementar prácticas y procesos para el desarrollo de las comunidades de práctica conformadas.....	95
6.1.2.2.6 ACTIVIDAD A6. Diseñar la estrategia para la administración de personal. ..	100
6.1.2.2.6.1 Desagregación de la actividad A.6.....	100
6.1.2.2.7 ACTIVIDAD A7. Realizar seguimiento y control .....	101
6.1.2.2.7.1 Desagregación de la actividad A.7.....	102
6.1.3 Cuadro de Mando Integral ó Balanced Scorecard .....	104
<b>PARTE V. PLAN ESTRATÉGICO.....</b>	<b>107</b>
<b>7. Necesidades y/o Oportunidades de Información .....</b>	<b>107</b>
<b>7.1 Plan Estratégico.....</b>	<b>108</b>
<b>7.1.1 Objetivos Estratégicos .....</b>	<b>108</b>
<b>7.2 Matriz Estratégica.....</b>	<b>111</b>
<b>7.3 Descripción del portafolio de proyectos de TI: <i>El Sistema que sirve</i>.....</b>	<b>112</b>
7.3.1 Proyecto 1: Curso Virtual sobre redes sociales y comunidades de práctica .....	112
7.3.2 Proyecto 2: Registro del inventario de TI resultado del Monitoreo del Entorno .....	112
7.3.3 Proyecto 3: Herramienta de Balanced Scorecard .....	113
7.3.4 Proyecto 4: Diseño de plataforma Web para la consolidación de las redes sociales de actores educativas y la creación de las comunidades de práctica .....	113
<b>PARTE VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>114</b>
<b>8. CONCLUSIONES.....</b>	<b>114</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>117</b>
<b>10. ANEXOS.....</b>	<b>121</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Ejes de las Estrategias de CPE.....	18
Tabla 2 Descripción de actividades del sistema desarrollado en la investigación .....	23
Tabla 3 Relaciones en el desarrollo Metodológico de la investigación .....	28
Tabla 4 Descripción elementos del modelo POM.....	33
Tabla 5 <i>Orígenes de la Teoría del análisis de redes sociales</i> .....	37
Tabla 6 Conceptualización de RS .....	39
Tabla 7 Sitios Web de redes sociales.....	40
Tabla 8 Descripción de cuatro casos de estudio de Redes Sociales en Internet. Basada en [18].....	42
Tabla 9 Tipología de las CoP. Basada en [33]. .....	46
Tabla 10 Distinciones entre Comunidades de Práctica, Redes y otras estructuras. [33], [31].....	48
Tabla 11 Breve descripción de la normatividad relevante a la situación de interés.....	60
Tabla 12 Convenios UIS-CPE.....	62
Tabla 13 Sedes Educativas con Conexión a Internet [36].....	77
Tabla 14 Sedes Inscritas en RedEscuela Primera Cohorte [36] .....	77
Tabla 15 Docentes Inscritos en RedEscuela Primera Cohorte[36].....	77
Tabla 16 Sedes inscritas en RedEscuela Segunda Cohorte[36].....	78
Tabla 17 Profesores inscritos en RedEscuela Segunda Cohorte[36].....	78
Tabla 18 Participaciones en Foros de RedEscuela[36] .....	78
Tabla 19 Elementos CATWOE identificados para la definición raíz .....	87
Tabla 20 Matriz del Balanced Scorecard.....	104
Tabla 21 Necesidades y/o oportunidades de información.....	107
Tabla 22 Matriz Estratégica .....	111

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Sistema de aprendizaje desarrollado a través de la investigación.....	22
Figura 2 Estructura formalizada de la MSB como un sistema de aprendizaje.....	25
Figura 3 Perspectivas del Balanced Scorecard. Tomado de [5].....	27
Figura 4 Relaciones entre las nociones teóricas que soportan la investigación.....	30
Figura 5 Un modelo del proceso del agente humano activo en el mundo [7]. ....	32
Figura 6 La forma “organizacional” del modelo del proceso social en donde se establecen significados y conducen al apoyo de la información para que la gente tome acción determinada: El “modelo de significados de la organización” (POM). [7]. ....	34
Figura 7 Dos sistemas enlazados que están vinculados en el concepto de sistemas de información. Basado de [7]. Traducción libre .....	35
Figura 8 Estructura de una RS particular .....	40
Figura 9 Resumen de las características en la conformación de una CP a partir de una RS [38].....	50
Figura 10 Siete principios para cultivar Comunidades de Practica.....	51
Figura 11 El ciclo de aprendizaje de la Metodología de Sistemas Blandos. ....	53
Figura 12 El ciclo de investigación – acción en situaciones humanas [7].....	54
Figura 13 Diagrama Causa Raíz .....	56
Figura 14 Diagrama que ilustra la operación general del programa CPE. Tomado de [1].	57
Figura 15 Estructura Organización CPE [1].....	59
Figura 16 Imagen del proyecto origen de RedEscuela. ....	66
Figura 17 Estructura organizacional convenio UIS-CPE – 2009.....	71
Figura 18 Imagen enriquecida de la situación de la red en el convenio UIS-CPE .....	74
Figura 19 Visitas Mensuales a RedEscuela [36].....	77
Figura 20 Participación por departamento en Foros Virtuales[36].....	78
Figura 21 Escenario 1. De las RS a las CP.....	79
Figura 22 Escenario 2. Propuesta para el paso de RS a CP.....	81
Figura 23 Marco de Teorías que soportan el modelo de gestión.....	82
Figura 24 Sistema de Actividad Humana (SAH) que soporta la definición raíz .....	88
Figura 25 SAH definido para la actividad diseñar e implementar Programa de formación en lineamientos sobre el uso de RS y CoP con apoyo de TI.....	90
Figura 26 SAH para Monitoreo del Enterno de TI.....	91
Figura 27 SAH para la estrategia de personal .....	100
Figura 28 SAH para seguimiento y control .....	102
Figura 29 Visión general del sistema que es servido. SAH Consolidado del Modelo de gestión de redes interescolares .....	103
Figura 30 Mapa Estratégico. ....	110

## RESUMEN

**TITULO:** PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE REDES INTERESCOLARES SOPORTADAS POR TI Y PROMOVIDAS POR LA UNIVERSIDAD A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DE SISTEMAS BLANDOS, MSB \*

**AUTOR:** YOLANDA AMOROCHO GUALDRÓN \*\*

**PALABRAS CLAVES:** modelo de gestión, redes sociales, comunidades de práctica, balanced scorecard, metodología de sistemas blandos, sistemas de información

### DESCRIPCIÓN

Considerando el interesante proceso de inserción de las instituciones educativas en la sociedad de la información y el conocimiento y la incorporación de las tecnologías de información en la enseñanza y aprendizaje, este trabajo de investigación presenta la propuesta de un modelo de gestión de redes interescolares soportadas por tecnología de información a través de la realización de un diagnóstico organizacional, la aplicación de la Metodología de Sistemas Blandos y el diseño de un Balanced Scorecard (Cuadro de Mando Integral). El modelo reúne un conjunto de sistemas de actividad humana con propósito alrededor de las personas, los procesos y la tecnología, los cuales brindan un escenario para la consolidación de las redes sociales de actores educativos y propende por el cultivo de comunidades de práctica, en las cuales, se da el intercambio y la gestión de conocimiento. Este trabajo de investigación sintetiza la revisión teórica y bibliográfica, la elaboración del diagnóstico desde el punto de vista funcional, social y político lo cual permite realizar una interpretación de la realidad percibida y el monitoreo a través de los indicadores del Balanced Scorecard como herramienta de gestión. Adicionalmente contiene un plan estratégico informático con las necesidades y/o oportunidades de información, objetivos, estrategias y las herramientas a desarrollar coherentes con el modelo.

\*Trabajo de Investigación

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática.  
Director Luís C. Gómez Flórez. Codirector: Hugo H. Andrade Sosa

## ABSTRACT

**TITTLE: PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE REDES INTERESCOLARES SOPORTADAS POR TI Y PROMOVIDAS POR LA UNIVERSIDAD A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DE SISTEMAS BLANDOS, MSB \***

**AUTHOR: YOLANDA AMOROCHO GUALDRÓN \*\***

**KEYWORDS:** management model, social networks, communities of practice, balanced scorecard, soft systems methodology, information systems

## DESCRIPTION

Considering the exciting process of integration of educational institutions in the information and knowledge society and the incorporation of information technologies in teaching and learning, this research presents a proposed management model for interschool networks supported by information technology through the implementation of an organizational diagnosis, the application of Soft Systems Methodology and design of a Balanced Scorecard. The model brings a set of activity human systems with purposeful around people, processes and technology, which provide a stage for the consolidation of social networks involved in education environment and the cultivation of communities of practice to information sharing and knowledge management. This research paper summarizes the theoretical and literature review, developing a diagnosis from a functional, social and political point of view which allows an interpretation of perceived reality and the monitoring through the Balanced Scorecard indicators as a management tool. Also contains a strategic computing plan with the needs and / or opportunities for information, objectives, strategies and tools to develop consistent with the model.

\*Work Research

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Advisors Luís C. Gómez Flórez and Hugo H. Andrade Sosa

## INTRODUCCIÓN

En un mundo globalizado, la tecnología de información ha transformado diversos ámbitos de la vida humana. La tecnología ha permitido a los seres humanos llegar a diversos lugares de manera sencilla, lo cual, era impensable en las décadas pasadas. Estas utopías de hace años, hoy son realidad, lo cual permite continuar generando ideas que aporten en diferentes campos del conocimiento.

En el campo de las Ciencias de la Computación el terreno investigativo es inacabado, cada día se generan temas de investigación en las diferentes disciplinas, la *Ingeniería del Software*, los *Sistemas de Información*, la *Tecnología de Información*, la *Ingeniería de las Computadoras* y la *Ciencia de las Computadoras*. En el presente documento se muestra el desarrollo de un tema de investigación, enmarcado en el programa de *Maestría en Ingeniería área Informática y Ciencias de la Computación*, en el área de *Sistemas y Tecnología de Información*.

El tema de investigación gira alrededor de la *gestión de las redes interescolares* conformadas en el marco del convenio de la *Universidad Industrial de Santander* y el programa gubernamental *Computadores para Educar*. Este tema ha sido de interés para los grupos de investigación en *Sistemas y Tecnologías de Información (STI)* y el grupo *SIMON*, los cuales, han estado interesados en el desarrollo de estas redes en el ámbito educativo. Por estas razones, en el presente proyecto, se desarrolló un *modelo de gestión de redes interescolares*, conformadas por actores educativos, tomando como marco de referencia las teorías de redes sociales y comunidades de práctica y apoyados en un *cuadro de mando integral (balanced scorecard)* que soporta el seguimiento y control del modelo.

El documento es un compendio de los resultados en los diferentes momentos de la investigación. Se presentan los resultados de la revisión bibliográfica realizada, en la cual se exponen el marco de teorías que soportan el modelo: los *sistemas de información*, la *metodología de sistemas blandos*, el *balanced scorecard*, las *redes sociales* y las

*comunidades de práctica*. Seguidamente se consolida el análisis diagnóstico de la situación actual de las *redes interescolares* siguiendo el enfoque propuesto por Checkland, que incorpora el análisis desde los puntos de vista funcional, cultural y político. Posteriormente se desarrolla a través del modelo la idea de investigación, la cual propone, partir de las redes sociales de actores educativos para llegar a las comunidades de práctica a través de actividades de gestión. El modelo agrupa las actividades de gestión mencionadas a través de los *Sistemas de Actividad Humana* (“*sistema que es servido*”) y finalmente se presenta el “*sistema que sirve*” a través de la formulación de un *Plan Estratégico Informático* para la implementación del modelo de gestión de redes interescolares.

El proceso investigativo se convirtió en un proceso de aprendizaje que permitió alcanzar los objetivos propuestos y la adquisición de las competencias requeridas por la autora.

## **PARTE I: CONTEXTO Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

En la sociedad actual, se dice que la tecnología de información (TI) proporciona ventajas para el desarrollo económico, social y cultural. En países como Colombia se desarrollan programas y proyectos para el uso y la apropiación de la TI en diferentes ámbitos. Programas como Computadores para Educar (CPE), lideran estrategias en convenio con universidades del país para apoyar el proceso de incorporación y apropiación de la TI en las instituciones educativas. En este proceso surgen redes escolares como alternativa para apoyar la sostenibilidad de la estrategia de incorporación de TI.

Estas redes mencionadas son de interés investigativo para los grupos Sistemas y Tecnología de Información (STI) y Simulado y Modelación (SIMON) de la Universidad Industrial de Santander (UIS). Estos grupos coordinan la fase de profundización (hoy denominada *Etapa de Formación y Acompañamiento, EFA*) de la estrategia de introducción de la TI en el aula para sedes educativas beneficiarias del programa CPE (en convenio con la UIS). Por estas razones, en la primera sección del documento se resume la propuesta de investigación y el proceso investigativo desarrollado. La propuesta se originó en respuesta a una necesidad de transformación en una situación problema del mundo real, las cuales son descritas en este documento.

### **1. SITUACIÓN DE INTERÉS, JUSTIFICACIÓN, PROPÓSITOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### ***1.1 Situación de Interés***

Las instituciones educativas colombianas atraviesan por un momento de cambio y adaptación gradual en sus formas de enseñanza-aprendizaje producto de la introducción de la TI. Los cambios se han gestado con el apoyo del gobierno nacional, a través de

programas y proyectos para mejorar la educación en Colombia, mediante el uso y apropiación de TI en la educación. En este orden de ideas, se busca mejorar la calidad en la educación colombiana y propiciar el ingreso a la denominada *Sociedad de la Información y el Conocimiento*.

El programa CPE desarrolla una estrategia de acompañamiento educativo y de apropiación de TI en las instituciones educativas en un periodo de dos (2) años; el primer año se denomina “fase inicial” (hoy denominada *Fase de Gestión e Infraestructura*) y el segundo año se denomina “fase de profundización” (EFA) que se desarrolla por medio de una Alianza con Instituciones de Educación Superior, IES. Durante dichas fases se desarrollan estrategias encaminadas a la incorporación y el uso efectivo de las TI en la educación, fundamentado en tres ejes temáticos de acción: gestión instituciones, infraestructura tecnológica y pedagogía. La estrategia busca, de manera general, el siguiente objetivo:

*“Conformar una red de instituciones educativas públicas que integran las Tecnologías de Información y Comunicación a las necesidades locales y las convierten en recursos que favorecen, por una parte, el desarrollo académico, emocional y social de los niños y los jóvenes colombianos, y por otra, el empoderamiento social, económico y político de comunidades educativas localizadas especialmente en sectores rurales de distintas regiones de la geografía nacional” [1].*

Para cumplir con este objetivo la estrategia ha evolucionado desde la creación del programa. Los objetivos específicos de los tres ejes de la estrategia son presentados en la tabla No. 1.

Tabla 1 Ejes de las Estrategias de CPE

EJE	DESCRIPCIÓN
<i>Eje de infraestructura tecnológica</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar sentido de pertenencia y apropiación en la comunidad educativa hacia el aula y los recursos informáticos donados por CPE.</li> <li>• Promover procesos de colaboración y trabajo en equipo entre actores claves del ámbito local que permitan el funcionamiento, la organización y el sostenimiento del aula de cómputo y de los procesos generados.</li> </ul>
<i>Eje de gestión institucional</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar el mejoramiento de procesos de gestión intra e interinstitucional para fomentar redes de apoyo, la adaptación de la estrategia, la organización de la comunidad educativa, la planeación y gerencia escolar; así como la sostenibilidad de los procesos y los aprendizajes horizontales.</li> </ul>
<i>Eje pedagógico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar la familiarización por parte de la comunidad educativa, en particular de los docentes, en el manejo y uso de los recursos informáticos.</li> <li>• Generar visión en los directivos y docentes sobre las distintas posibilidades que ofrece el uso de las TIC en educación.</li> <li>• Apoyar la cualificación de la formación de los niños en las áreas básicas (lenguaje, matemáticas, ciencias, sociales) gracias a la integración de las TI a actividades y proyectos pedagógicos.</li> <li>• Fomentar el aprendizaje colaborativo, la lúdica, la creatividad y la autoestima de estudiantes y docentes al integrar las TI a sus procesos pedagógicos.</li> </ul>

La necesidad de que el proceso continúe en las diferentes IE luego de implementar la fase de profundización del programa<sup>1</sup> (EFA) es evidente, por esta razón, se presenta como una alternativa de continuidad, la conformación de las redes que mantengan vigente el proceso de apropiación de TI en la educación.

*RedEscuela*, la red actores educativos de las sedes beneficiarias del convenio UIS-CPE, nace como iniciativa para apoyar el proceso de apropiación de la TI. Esta iniciativa comprende los componentes humano, informacional, metodológico y de infraestructura tecnológica para compartir y reconstruir experiencias escolares de aplicación de TI en la educación. Desde los inicios difundió la estrategia de las denominadas *redes humanas*, las cuales, siendo soportadas por una plataforma tecnológica permiten realizar la divulgación y socialización de experiencias, mantener disponibles aplicaciones software, colección de recursos digitales y participación en actividades de red orientadas al uso de la TI en ambientes escolares.

<sup>1</sup> Tema tratado y sugerido de igual manera en el marco del X ENCUENTRO ACADÉMICO ALIANZA UNIVERSIDAD – CPE. FASE DE PROFUNDIZACIÓN. EL INTERNET EN LA EDUCACIÓN. Mesa de los Santos. Santander realizado en abril de 2007.

## **1.2 Justificación y propósitos de la investigación**

En Colombia las redes han jugado un papel importante en las diferentes áreas en las cuales se han conformado y especialmente en el ámbito de la educación; se puede hablar de infraestructura de redes desde el año de 1990 cuando las principales universidades del país, con el apoyo del ICFES, hicieron posible la creación de la Red Universitaria Colombiana, RUNCOL, la cual empezó a funcionar con el enlace internacional por medio de la Universidad de los Andes, que contaba con la infraestructura necesaria para operar con la red BitNet. Con la conexión a esta red se obtuvo contacto con instituciones educativas de muchas áreas en todo el mundo a la vez que proveía conexión con lo que para ese entonces solamente era una de las más importantes redes en el mundo, la red Internet. En 1993 se suscribe un convenio entre Colciencias y el ICFES para el nacimiento de la Red Colombiana de Ciencia y Tecnología CETCOL y la Corporación Interred, la cual administraría dicha red. De este modo llegó Internet con todos sus servicios a Colombia. La red CETCOL fue abierta a otro tipo de instituciones distintas a las universidades, hecho que permitió la vinculación de numerosas entidades de todos los sectores del país [2], [3]. Actualmente existe la red colombiana de nueva generación y corporación RENATA<sup>2</sup> que permite la conexión de las universidades y centros de investigación del país y se enlaza con la red CLARA<sup>3</sup> a nivel Internacional.

El proceso de la creación de redes soportadas por TI en las instituciones de educación básica y media en Colombia se inicia principalmente debido a las políticas nacionales que encaminan sus esfuerzos hacia incorporar las Instituciones Educativas (IE), en la sociedad de la información y el conocimiento y por el interés de algunas universidades pioneras.

Existen casos representativos como por ejemplo, *Conexiones*[37], el *Portal Colombia Aprende*, y *RedEscuela* que funcionan con el apoyo de diferentes entes impulsores, como iniciativas novedosas y que muestran su interés por contribuir con los actores educativos para el uso y apropiación de la TI. Estas redes han surgido con la creación de plataformas tecnológicas que propician la comunicación de sus integrantes aislados geográficamente. Sin embargo, carecen de un proceso planificado de gestión. De acuerdo a lo expresado

---

<sup>2</sup> Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada.

<sup>3</sup> Consorcio Latinoamericano de Redes Avanzadas.

por administradores de *RedEscuela*, se necesita mayor disposición por parte de la dirección de los programas, para la asignación de recursos humanos, los cuales, se encarguen de la administración de este tipo de redes. Adicionalmente, la literatura sobre gestión de redes interescolares soportadas por TI es escasa. El objeto de esta investigación, surge del interés de las Instituciones de Educación Superior, IES (en particular la UIS, representada por los grupos de investigación SIMON y STI) y del Gobierno Nacional (Ministerio de Educación y Ministerio de Comunicaciones a través del programa CPE), en desarrollar este tipo de redes a partir de las experiencias ya existentes.

Como síntomas de la situación se encuentra la existencia de una organización deficiente en los procesos y actividades. Entre éstos, el abandono de las redes interescolares (por parte de sus integrantes y/o de sus administradores) y la escasa disposición de recursos para la administración de la red, que les permitan alcanzar un mayor provecho para llegar a las comunidades de creación de conocimiento (*comunidades de práctica*).

Esto se originó debido a la carencia de estructuras de planificación y control de los procesos, la falta de compromiso por parte de la dirección, la carencia de políticas y estrategias definidas y el desconocimiento de los beneficios de este tipo de redes y comunidades. Adicionalmente, el interés se enfoca en la fascinación por el componente tecnológico y no por la incorporación de la TI con un propósito.

Si las redes interescolares no se gestionan, no se contribuirá en la reducción de la brecha digital, las IE se verán afectadas en su proceso de apropiación de TI en los procesos de enseñanza y aprendizaje y se retrasará el ingreso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento. Las redes seguirán dando mayor importancia al componente tecnológico (hard) sin alcanzar su complementación con la parte blanda (soft).

Por las razones expuestas, la presente investigación comprende el diagnóstico de la red de actores educativos, la revisión teórica pertinente y la propuesta de un modelo de gestión de éstas redes que les permita llegar a comunidades de práctica, mediante un trabajo conjunto de los actores involucrados. En la revisión realizada, se exploró la noción de *red social*, la cual resultó apropiada para identificar lo que inicialmente se mencionaba como *red humana* en nuestra situación de interés para describir la filosofía de las *redes interescolares*. Se consideró importante investigar los medios más apropiados para

coordinar el trabajo de estas *redes sociales* y definir actividades, formular políticas y estrategias que pudieran llevar a la creación de comunidades con propósitos definidos. Las *redes sociales* se apoyan en la TI para comunicarse, por lo cual, es evidente la importancia de investigar sobre las necesidades en TI que apoyen los procesos organizacional y de administración de la información dentro de ellas.

La necesidad de investigar mediante un proceso responsable que garantice la generación e implementación de estrategias adecuadas para potencializar las redes de actores educativos, es una preocupación compartida por los grupos de investigación en Sistemas y Tecnologías de la Información, STI, el grupo SIMON, de la UIS<sup>4</sup> y del programa CPE, y a su vez una de las causas más importantes que originaron este proyecto. Se permitió formular la pregunta, *¿cómo aportar significativamente a la gestión de redes interescolares soportadas TI que propicien la comunicación, la creación y/o la reconstrucción de conocimiento?*

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, el propósito general de la presente investigación fue, *diseñar un modelo de gestión de redes interescolares soportadas TI, a través del enfoque de investigación acción y la Metodología de Sistemas Blandos, en el marco del convenio UIS - Computadores para Educar, para propiciar el mejoramiento y la sostenibilidad en el proceso de apropiación de TI en la educación básica y media colombiana.*

A través de los siguientes objetivos: primero, *diagnosticar el estado actual de la red de instituciones educativas a través de la aplicación de métodos de investigación cualitativa y cuantitativa, para proporcionar información en la realización de un análisis cultural y político y la obtención de una imagen enriquecida de la situación.* En segundo lugar, *sintetizar el modelo del sistema para la red de instituciones educativas que sea viable, consistente de estructuras operativa, de comunicación y de monitoreo y control, complementado a su vez por un cuadro de mando integral, partiendo de los resultados obtenidos en el objetivo anterior y de la aplicación de la MSB,* y en tercer lugar, *formular un plan estratégico de acción como propuesta a la alianza UIS-Computadores para Educar, coherente con el modelo diseñado y que potencie la gestión de redes.*

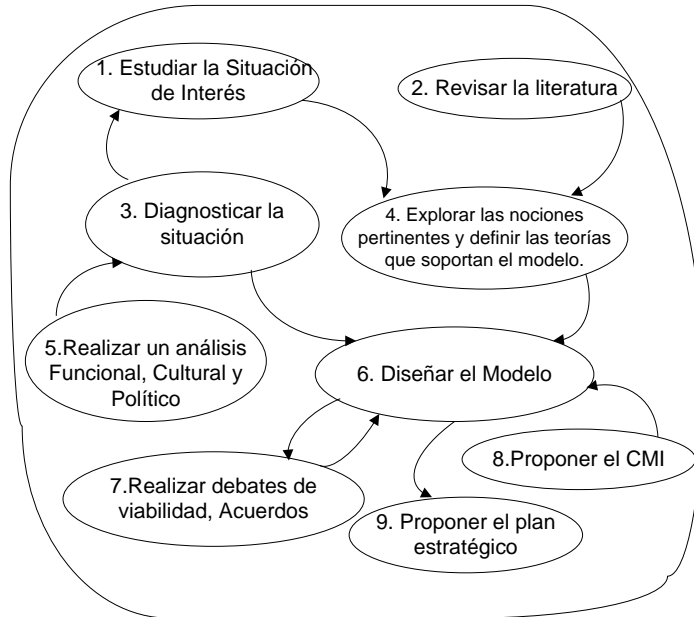
---

<sup>4</sup> La Universidad Industrial de Santander, UIS es una de las universidades que conforma la Alianza para el acompañamiento educativo en la fase de profundización mediante el convenio UIS-CPE.

### 1.3 Desarrollo de la Investigación

El proceso de desarrollo de la presente investigación se constituyó en un sistema de aprendizaje que permitió abordar la situación problema desde una óptica de la investigación acción. Por medio de la revisión literaria en diversas fuentes y la exploración de la situación de interés a través de un análisis funcional, cultural y político, se avanzó en el proceso investigativo. Lo anterior permitió seleccionar las nociones teóricas que aportaron valor a la situación junto con el diseño del modelo de sistema de gestión. Posteriormente, un debate sobre el modelo permitió llegar a acuerdos y proponer el plan estratégico enfocado hacia la implementación del modelo, como se sintetiza en la figura 1.

Figura 1 Sistema de aprendizaje desarrollado a través de la investigación



La constitución del sistema de aprendizaje desarrollado a través de la investigación es complementado por los autores siguiendo la Metodología de Sistemas Blandos (MSB), [4] y la estrategia del Balanced Scorecard (Cuadro de Mando Integral, CMI) [5]. La descripción de cada actividad del sistema se resume en la siguiente tabla.

Tabla 2 Descripción de actividades del sistema desarrollado en la investigación

Actividad	Descripción
1. Estudiar la Situación de Interés	En esta etapa, se adquirió una visión global de la situación a través del reconocimiento de los resultados arrojados por el diagnóstico.
2. Revisar la literatura	Búsqueda constante en bases de datos bibliográficas, revistas electrónicas, libros de texto y direcciones Web. Esta actividad se realizó a la par con la primera actividad.
3. Diagnosticar la situación	Se logró mediante la exploración, a través de la búsqueda de información, análisis de documentos, seguimientos, reuniones, entrevistas semi-estructuradas y no estructuradas.
4. Explorar las nociones pertinentes y definir las teorías que soportan el modelo.	Luego de realizar la revisión literaria se exploraron las nociones pertinentes que constituyeron el soporte conceptual del modelo en la investigación realizada.
5. Realizar un análisis funcional, cultural y político	Con la información recopilada y analizada, y las entrevistas realizadas se consolida la imagen enriquecida de la situación a través del análisis funcional, cultural y político. Esta actividad alimenta la actividad 3 y es simultánea con la actividad 4.
6. Diseñar el modelo	Partiendo del análisis de la situación de interés y del estudio de nociones pertinentes se diseñaron los sistemas de actividad humana con propósito que constituyeron el sistema de gestión para la red de actores educativos. (el sistema que es servido)
7. Realizar debate de viabilidad, acuerdos	Se realizó la presentación del modelo propuesto y se debate sobre la viabilidad de este. Se establecieron acuerdos al respecto.
8. Proponer el CMI	Esta actividad alimentó la actividad 6, debido a que el CMI se corresponde con el sistema de seguimiento y control dentro del modelo.
9. Proponer el Plan Estratégico	Corresponde a los objetivos estratégicos, las necesidades u oportunidades de información y el plan estratégico informático para la implementación del modelo (el sistema que sirve).

#### **1.4 El Proceso formalizado de la MSB**

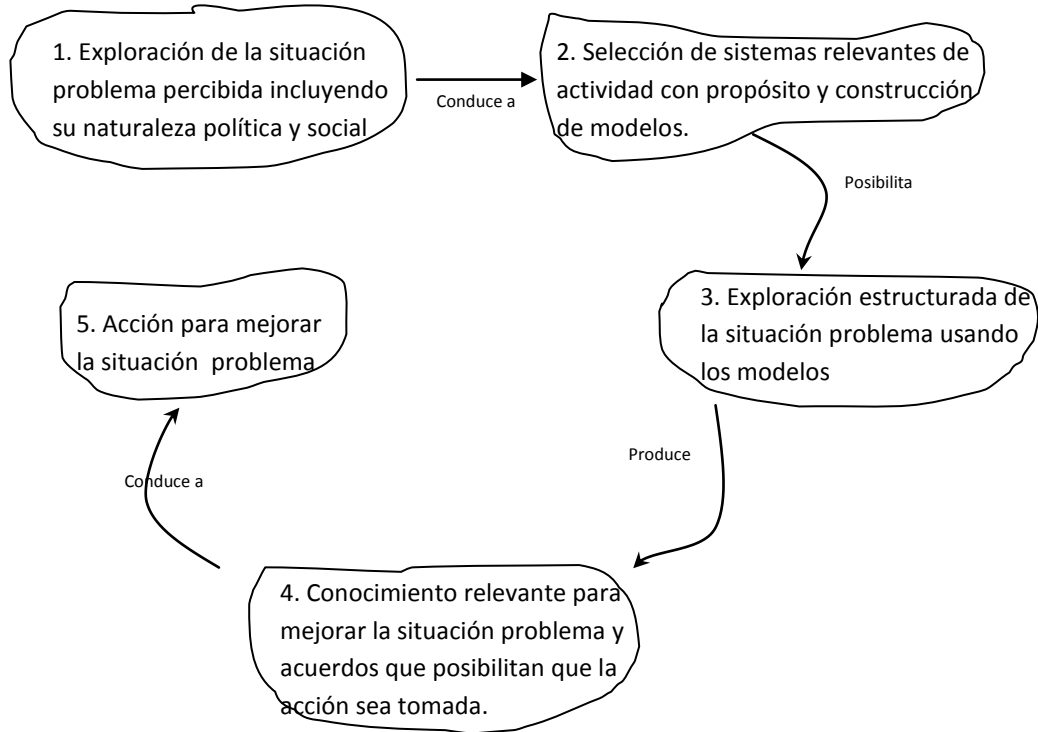
El foco de atención de la MSB es una situación que sea considerada problemática al menos por una persona. Analizando el elemento común de tales situaciones, *las*

*personas*, se consideró que sería de utilidad la construcción de modelos de tales actividades no para describirlas sino para explorarlas coherentemente. Un modelo sistémico del sistema de actividad humana, consta de dos subsistemas: un conjunto de actividades relacionadas de manera que el todo tienen un propósito y un subsistema de monitoreo y control que permita sobrevivir al todo en un entorno cambiante. La construcción de tales modelos requiere una descripción cuidadosa y concisa de la actividad significativa conocida como una *definición raíz*.

La acción significativa puede ser interpretada de múltiples formas, por lo tanto los modelos coherentes relevantes deben basarse en una perspectiva declarada y adoptada, una cosmovisión o "*weltanschauung*". Estos modelos son útiles como mecanismos para estructurar el debate. Un debate que teniendo en cuenta la cultura y la política, determine la acción a mejorar, la cual debe ser discutiblemente deseable y culturalmente factible. Y es en definitiva este debate el que permite encontrar acuerdos entre individuos o grupos de individuos con diferentes visiones e intereses conducentes a tomar acción sobre la situación. Estas consideraciones llevan a ver la MSB como un proceso de aprendizaje. Como se puede apreciar en el siguiente gráfico, la exploración de la situación problema incluye además de la descripción de sus rasgos esenciales (declaración de metas y objetivos, políticas, etc), el estudio de sus aspectos políticos y sociales [4].

Debido a que la realidad siempre más compleja será el resultado de múltiples relaciones interactivas, durante el desarrollo de la MSB se ha encontrado que la utilización de "pinturas ricas" es un excelente medio para expresar las situaciones problema del mundo real.

Figura 2 Estructura formalizada de la MSB como un sistema de aprendizaje



### 1.5 Cuadro de Mando Integral

El *Balanced Scorecard* (tablero balanceado de gestión) llamado también *Cuadro de Mando Integral* (CMI) es una herramienta de gestión estratégica, originalmente desarrollada por Robert Kaplan de la universidad de Harvard y David Norton, que permite gerenciar cualquier tipo de empresa u organización en forma *Integral, Balanceada y Estratégica*.

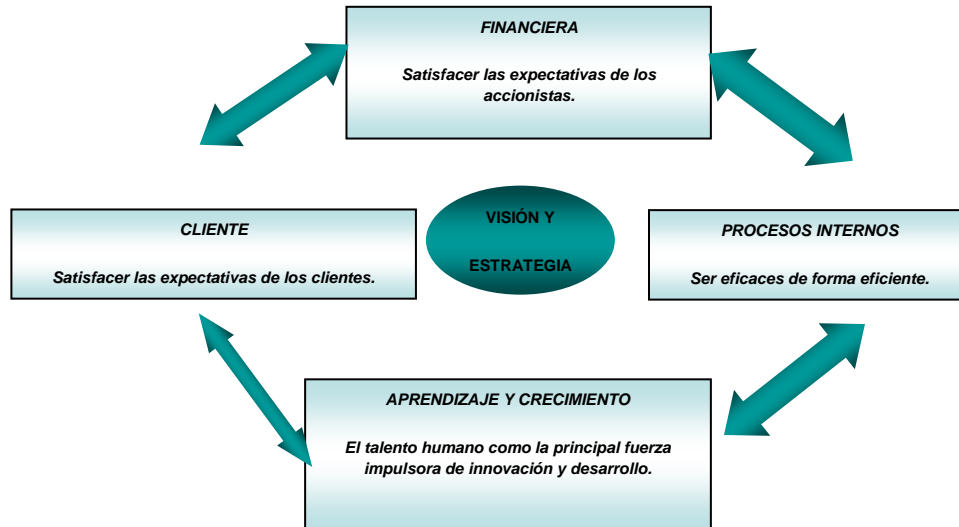
*Integral* porque permite ver a la empresa u organización como un todo, a través de un conjunto coherente de indicadores, agrupados en cuatro perspectivas básicas; *balanceada* porque anteriormente solo se tenían en cuenta los indicadores financieros, en la actualidad la estrategia de la empresa debe estar balanceada, es decir la gerencia debe

tener en cuenta también los indicadores no financieros de entrada, proceso y resultado, especialmente de los intangibles que en un contexto organizativo son los que marcan la diferencia en cualquier empresa y/o institución; y *estratégica* porque permite contar con objetivos estratégicos relacionados entre sí por medio de un mapa de enlaces de causa-efecto, facilitando a los directivos de la empresa comunicar la estrategia, asignar responsabilidades, y gerenciar por resultados a partir de un conjunto de indicadores relacionados (cruzados) constituidos entre todas las áreas y en forma consensuada, haciendo que todos conozcan de qué modo contribuyen a la consecución de los objetivos estratégicos de la empresa.

El concepto de Balanced Scorecard (BSC) soporta la planificación estratégica ya que alinea las acciones de todos los miembros de la organización con los objetivos y facilita la consecución de la estrategia.

Kaplan y Norton introdujeron cuatro perspectivas para evaluar la actividad de una compañía: *financiera, cliente, procesos internos, aprendizaje y crecimiento*. Los beneficios que ofrecen estas cuatro perspectivas son: resultados económicos y financieros, satisfacción de los clientes, mejora en los procesos, mejora en las capacidades humanas, respectivamente.

Figura 3 Perspectivas del Balanced Scorecard. Tomado de [5]



El *tablero balanceado de gestión* complementa indicadores de medición de los resultados de la actuación con indicadores financieros y no financieros de los factores clave que influirán en los resultados del futuro, derivados de la visión y estrategia de la organización. El cuadro de mando integral (CMI) enfatiza la conversión de visión y estrategia de la empresa en objetivos e indicadores estratégicos.

La implementación de un *cuadro de mando integral* requiere como metodología la definición de una visión, la formulación de objetivos estratégicos y posteriormente la construcción de indicadores de medición orientados a cada objetivo.

## 1.6 Relaciones metodológicas en el ciclo de aprendizaje de la presente investigación

El sistema de actividades que constituyen el ciclo de aprendizaje desarrollado a través de la presente investigación (figura 1) se relaciona con actividades de la MSB (figura 2) y con la metodología para formular un CMI, de la siguiente manera (Tabla 3).

Tabla 3 Relaciones en el desarrollo Metodológico de la investigación

Ciclo de aprendizaje desarrollado	Proceso formalizado de la MSB	Metodología del CMI
1. Estudiar la Situación de Interés	1. Exploración de la situación problema percibida incluyendo su naturaleza política y social	1. Establecimiento de la Visión organizacional.
2. Revisar la literatura	2. Selección de sistemas relevantes de actividad con propósito y construcción de modelos.	
3. Diagnosticar la situación	1. Exploración de la situación problema percibida incluyendo su naturaleza política y social	
4. Explorar las nociones pertinentes y definir las teorías que soportan el modelo.	4. Conocimiento relevante para mejorar la situación problema y acuerdos que posibilitan que la acción sea tomada.	1. Establecimiento de la Visión organizacional.
	2. Selección de sistemas relevantes de actividad con propósito y construcción de modelos.	
5. Realizar un análisis funcional, cultural y político	1. Exploración de la situación problema percibida incluyendo su naturaleza política y social	
6. Diseñar el modelo	3. Exploración estructurada de la situación problema usando los modelos.	2. Formulación de objetivos estratégicos
		3. Construcción de indicadores de medición orientados a cada objetivo
7. Realizar debates de viabilidad, acuerdos	5. Acción para mejorar la situación problema	3. Construcción de indicadores de medición orientados a cada objetivo
	4. Conocimiento relevante para mejorar la situación problema y acuerdos que posibilitan que la acción sea tomada.	
8. Proponer el CMI	3. Exploración estructurada de la situación problema usando los modelos.	2. Formulación de objetivos estratégicos 3. Construcción de indicadores de medición orientados a cada objetivo
9. Proponer el Plan Estratégico		2. Formulación de objetivos estratégicos

## 1.7 Descripción de la estructura de este libro

El presente documento está estructurado en cinco partes principales que muestran el desarrollo y resultados del trabajo de investigación. En la primera parte del documento se mostró una breve descripción de la situación de interés, justificación, objetivos, metodología y detalles del proceso desarrollado en la investigación.

En la segunda parte, se presentan las principales teorías que enmarcan el trabajo de investigación y el modelo diseñado como son, las *redes sociales*, las *comunidades de práctica*, la *metodología de sistemas blandos* y el *ciclo de investigación acción*.

En la tercera parte se presenta el diagnóstico de la situación, el cual incluye un análisis funcional, cultural y político para derivar la imagen enriquecida de la situación. Estos análisis son la reunión de generalidades del programa Computadores para Educar (CPE), del convenio UIS-CPE y de la red de instituciones educativas considerada a través de *RedEscuela*.

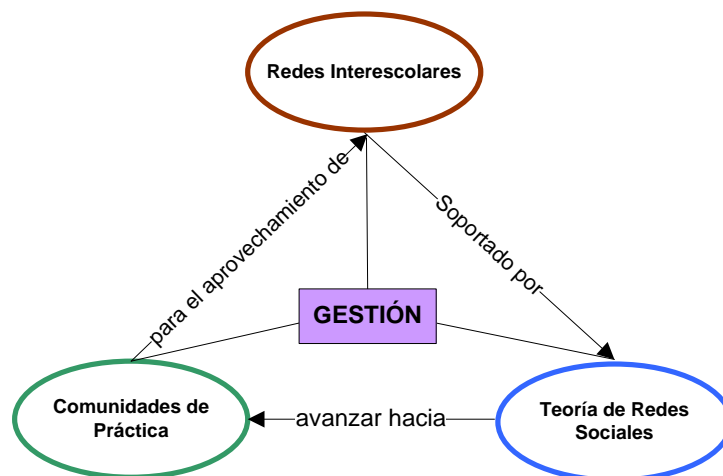
La cuarta parte, presenta el modelo de gestión de redes interescolares (*el sistema que es servido*) compuesto por *sistemas de actividad humana* con propósito, los cuales, relacionados entre sí, permitirán lograr la transformación deseada en la gestión de las redes.

En la quinta parte se propone el *plan estratégico* como propuesta para el convenio. Este plan estratégico comprende la identificación de necesidades y/o oportunidades de información (*el sistema que es servido*), los objetivos generales y estratégicos del plan, el mapa estratégico, la matriz estratégica y el portafolio de proyectos informáticos (*sistema que sirve*).

## PARTE II: CONTEXTO TEORICO

En esta parte del documento se exploraron aquellas nociones pertinentes que se identifican con las dinámicas de las *redes interescolares* de nuestra situación de interés. Estas nociones correspondieron a las *redes sociales* y a las *comunidades de práctica*. La exploración de las nociones y sus relaciones, permitieron inferir que con la gestión adecuada, las redes sociales permiten el establecimiento de relaciones de confianza, las cuales, permiten avanzar hacia el desarrollo de constelaciones de comunidades de práctica, en el ámbito educativo como se mostrara a continuación.

Figura 4 Relaciones entre las nociones teóricas que soportan la investigación



Para proponer el sistema de gestión de redes interescolares (también denominadas *red de actores educativos*), fue importante considerar lo siguiente. En primer lugar, conocer los procesos internos que en las organizaciones apoyan los sistemas de información y el desarrollo de sistemas según Checkland [6], en segundo lugar, la idea desarrollada en la presente investigación para el paso *de las redes sociales a las comunidades de práctica*

*en el ámbito educativo* y finalmente, la metodología de sistemas blandos y el ciclo de investigación acción, como se mostrara en lo que continua del documento.

## **2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

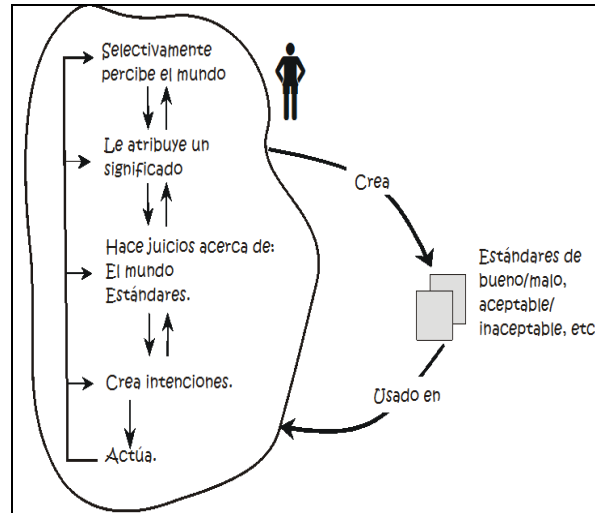
### **2.1 Procesos Internos en las Organizaciones y que apoyan los sistemas de información.**

La clasificación de los procesos internos que se dan en las organizaciones es establecida por Chekland y Howell y se describen como aparece a continuación:

#### **2.1.1 El proceso personal**

Mencionan un modelo básico para el agente humano activo en el mundo, en el cual se es capaz de percibir partes del mundo, atribuir significados a lo que se percibe, hacer juicios referentes a las percepciones, formar intenciones para tomar acciones particulares, y llevar a cabo estas acciones. Menciona también que las acciones cambian el mundo percibido, aunque ligeramente, de forma que el proceso comienza otra vez, convirtiéndose en un ciclo [7], como se aprecia en la figura 5.

Figura 5 Un modelo del proceso del agente humano activo en el mundo [7].



El modelo requiere dos amplificaciones: primero, el ser humano siempre percibe selectivamente partes del mundo, como resultado de sus intereses e historia previa, y segundo, el acto de atribuir significado y hacer juicios implica la existencia de normas en contra de las cuales pueden hacerse comparaciones.

### 2.1.2 El proceso Social

Chekland y Howell señalan que aunque cada ser humano retiene por lo menos selectivamente el potencial para percibir e interpretar el mundo en su propia forma única, corriendo el riesgo de ser considerado como extraño, la norma para un animal social con lenguaje sofisticado es que nuestras percepciones del mundo, nuestras atribuciones de significado y nuestros juicios sobre éste en su totalidad estarán fuertemente condicionados por nuestros intercambios con otros. La situación social será que muchos de los procesos serán ejecutados *intersubjetivamente* en el estudio. En este modelo del

proceso social, como los señalan los autores, los actos cognoscitivos personales son ahora incluidos en el *discurso*<sup>5</sup> [7].

### 2.1.3 El proceso Organizacional

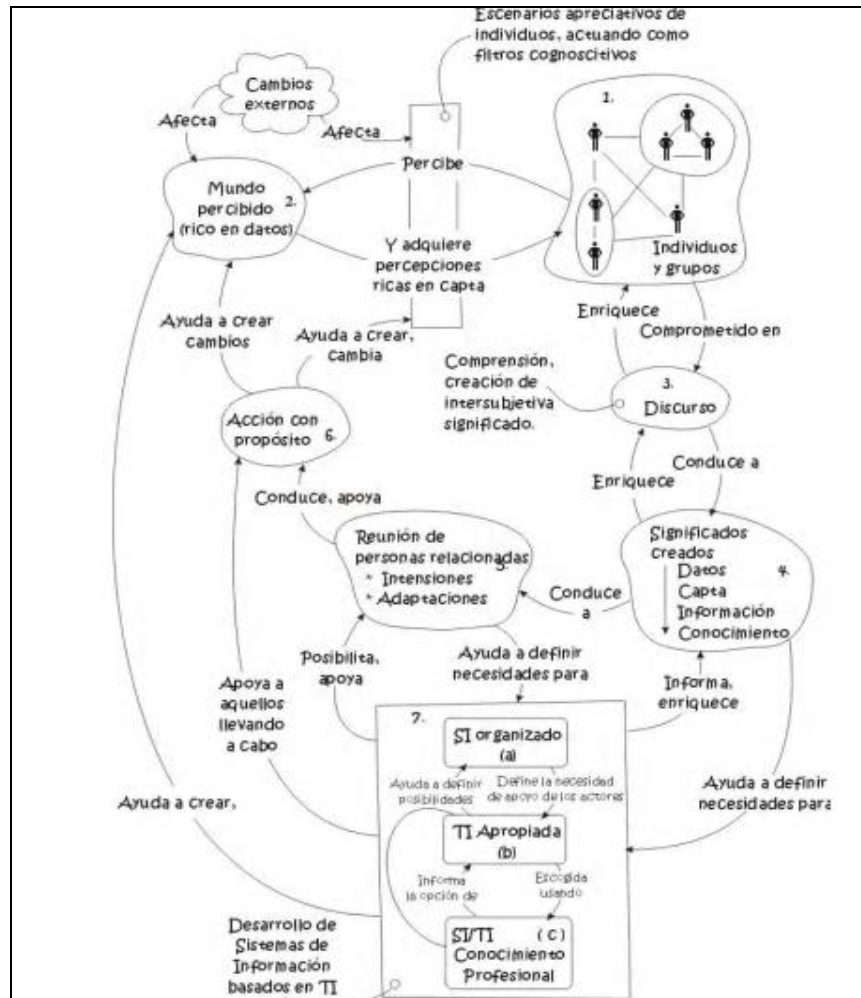
El proceso será uno en el cual, el exterior del mundo rico en datos es percibido selectivamente por individuos y grupos de individuos según Chekland y Howell. Estos autores señalan también que los escenarios apreciativos pueden atribuirse a grupos de personas o a miembros de un departamento de una organización, ó también se puede atribuir escenarios apreciativos a una abstracción más grande: la organización como un conjunto. A continuación se presenta la tabla 4 basada en Checkland [7] con la descripción de los elementos del modelo POM y se presenta el proceso como tal en la figura 6.

Tabla 4 Descripción elementos del modelo POM

Elementos del POM	Descripción
Elemento 1: Individuos o grupos	Consiste en personas vistas como individuos y como miembros de un grupo.
Elemento 2: Mundo rico en datos	Mundo que es percibido selectivamente a través de lo que asumen como dado por cierto.
Elemento 3: Discurso	Es la arena donde los significados se crean Inter-subjetivamente; conduciendo a atribuciones de significado los cuales conducen a la información y el conocimiento.
Elemento 4: Significados creados	Complejo proceso social en el que se crean los significados.
Elemento 5: Reunión de personas relacionadas.	Concurrencia de significados relacionados, intenciones y adaptaciones entre los conflictos de intereses.
Elemento 6: Acción con propósito	Acción concertada para llevar a cabo.
Elemento 7: Desarrollo de SI basados en TI.	Es el SI basado en TI que apoya a los miembros de la organización a crear su mundo, encontrando adaptaciones, formando intenciones y tomando acción. Es importante resaltar que la TI requiere de expertos que propongan diversas maneras de configurarla.

<sup>5</sup> Una breve explicación del *Discurso* se expresa posteriormente, para esto ver tabla 4.

Figura 6 La forma “organizacional” del modelo del proceso social en donde se establecen significados y conducen al apoyo de la información para que la gente tome acción determinada: El “modelo de significados de la organización” (POM<sup>6</sup>). [7].

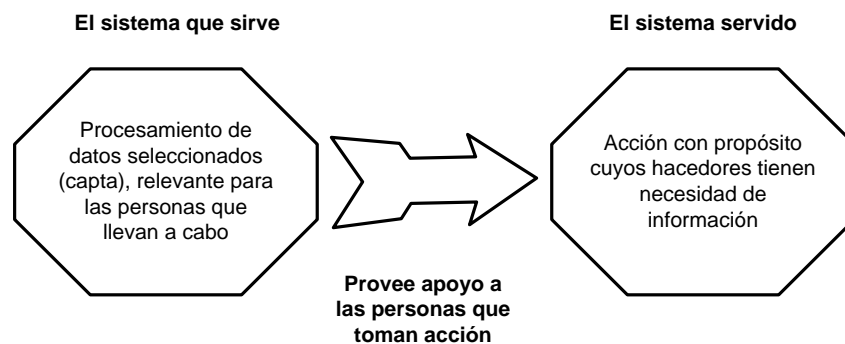


<sup>6</sup> Processes for Organization Meanings (POM) model.

## 2.2 El concepto de “Sistemas de Información”

En la figura (6) se pueden distinguir tres partes que se relacionan entre si de una forma especial. Los elementos 1-5 describen el contexto organizacional en donde las personas crean significados e intenciones; esto conduce a la acción con propósito (elemento 6). El elemento 7 proporciona lo que comúnmente se llama “soporte de información”. El papel principal de los Sistemas de Información (SI) es ejercer una función de apoyo para la toma de acción, tales sistemas no existen por su propia causa (Bacon y Fitzgerald 1997). Cualquier y todo “sistema de información” puede pensarse siempre como si vinculara un par de sistemas, un sistema al cual se sirve (personas tomando acción), y otro sistema que realiza el servicio (es decir el procesamiento de capta) como en la figura 7. Esto parece una idea obvia, pero tiene implicaciones significativas para el proceso de “Desarrollo de Sistemas de Información” (DSI). Este proceso necesita enfocarse, más que en datos y tecnología, en la acción proporcionada por el sistema pensado.

Figura 7 Dos sistemas enlazados que están vinculados en el concepto de sistemas de información.  
Basado de [7]. Traducción libre



Peter Checkland en [6] sugiere que el número mínimo absoluto de clases de sistemas necesarias para describir el todo de la realidad es de cuatro:

- Sistemas naturales
- Sistemas de actividad Humana
- Sistemas de diseño abstracto
- Sistemas de diseño físico

En el caso particular del sistema propuesto como organización que se estudió dentro de la presente investigación de maestría es del tipo de *actividad humana* para la gestión de la *red social de actores educativos*. Al ser de este tipo, permite la aplicación con éxito de la acción investigación propuesta, en la que el investigador no sigue siendo un observador ajeno a la materia de investigación, sino que se transforma en un participante dentro del grupo humano bajo estudio. El investigador se vuelve un participante en la acción y el proceso de cambio, o de diseño en este caso, se vuelve en sí el objeto de estudio de la investigación.

De ahí surge la idea de emplear una metodología, la cual es intermedia en estatus entre una filosofía (indica el qué) y una técnica o método (indica el cómo). De esta forma el profesor Checkland diseñó una metodología que permite utilizar los conceptos de sistemas y que posee las siguientes características:

- Poder usarse en situaciones problemas reales.
- Es un aliciente para la acción más que ser una filosofía general.
- No es precisa como lo es la técnica, pero permite discernimientos que la precisión pudiera excluir.
- Permite la inclusión de cualquier desarrollo en la ciencia de los sistemas y se puede usar en forma adecuada en una situación particular.

### 3. LAS REDES SOCIALES Y LAS COMUNIDADES DE PRÁCTICA COMO SOPORTE EN EL ÁMBITO EDUCATIVO.

Dentro de la denominada Sociedad de la Información y el Conocimiento (SIC), se identifica la idea de las Redes Sociales en Internet (RSI), las cuales, se han convertido en un tema popular en la actualidad.

Las RS han sido un tema de estudio en diferentes disciplinas, como por ejemplo la antropología, la sociología, la psicología, la filosofía, la educación y últimamente las Ciencias de la Computación [8]. Con el auge del Internet y demás tecnologías, las RS adquirieron popularidad y han sido usadas para el beneficio de colectivos de personas que persiguen intereses comunes. Las RS soportadas por TI apoyan diferentes formas de comunicación e interacción, por ejemplo, existen RSI para el apoyo a la investigación, a los negocios y a las relaciones interpersonales.

Más allá del auge alcanzado en su utilización, es importante mencionar brevemente la teoría de análisis de *redes sociales* (ver anexo), cuyo origen ha sido citado por algunos autores (tabla 5).

Tabla 5 *Orígenes de la Teoría del análisis de redes sociales*

Años	Autor
1735	Euler. Problema Puentes de Königsberg. [9]
1920's	La teoría de Gestalt y la Teoría de Grafos. [10]
1930's – 1960's	Sociometría de Moreno en 1934. [11]; [10] Estructural Funcionalismo Antropológico. (Escuela Manchester) [10]
1960's – 1970's	Mitchell J. C. Reformuló matemáticas de los grafos.[12]

Newman [9] en su revisión menciona como uno de los pilares en la creación de la teoría de redes a Euler en 1735 con la solución al problema de los Puentes de Königsberg, por otra parte Scott [10] menciona la existencia de dos corrientes, la primera encabezada por

los estudios de Gestalt y la Teoría Matemática de Grafos y la segunda la llamada corriente del Estructural Funcionalismo Antropológico de la Escuela de Manchester. Los estudios de Moreno y su Sociometría en los años 30's son también citados por Molina [11]. Avanzando, en los años 60's y 70's aparece Mitchell que trabajó sobre las matemáticas de Grafos y las reformuló según Lozares [12]. En las décadas sucesivas han sido divulgados diferentes trabajos de investigación en el área. Además, el desarrollo de esta teoría ha sido apoyado por la creación de la *Red Internacional para el Análisis de Redes Sociales* (INSNA<sup>7</sup> por sus siglas en inglés) y de dos revistas para la divulgación del cuerpo del conocimiento llamadas Conexiones (*Connections*) y Redes Sociales (*Social Networks*).

En la tabla 6 se muestran algunas definiciones, las cuales aportan al entendimiento de la noción de RS.

---

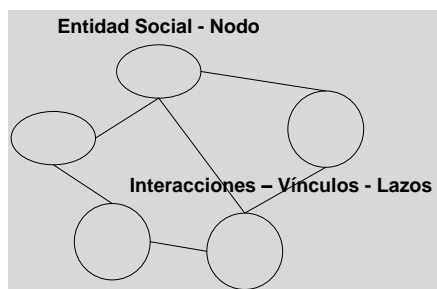
<sup>7</sup> International Network for Social Network Analysis -INSNA- es la asociación profesional para los investigadores interesados en el análisis de redes sociales. La asociación es una organización no lucrativa incorporada en el estado de Delaware y fundada por Barry Wellman en 1978.

Tabla 6 Conceptualización de RS

Autores	Conceptualización
Liccardi Ilaria et al. [8]	“Las Redes Sociales son una estructura social de nodos que representan individuos (o organizaciones) y las relaciones entre ellos dentro de cierto dominio. Así, las redes sociales son construidas usualmente basándose en la fuerza de las relaciones y la confianza entre sus miembros (nodos)”.
Jamali y Albolhassani [13]	“Una red social es un conjunto de personas (o organizaciones o otras entidades sociales) conectadas por un grupo de relaciones sociales, como por ejemplo amistad, co-working o intercambio de información”...
Krebs [14]	“Los analistas de redes sociales ven los sistemas humanos complejos como un sistema interconectado de nodos (personas y grupos) y lazos (relaciones y flujos) – igual que las inter-redes de routers y enlaces. Las redes humanas son con frecuencia sistemas emergentes, no planificados. Su crecimiento es esporádico y auto-organizado.
Chad [15]	Una <i>red social</i> , es un grupo de personas, miembros de familia, vecinos, amigos y otras personas, capaces de aportar ayuda y un apoyo tan reales como duraderos a un individuo o familia [23], Chad indica que desde esta definición de “red social” se puede imaginar cada grupo de personas como “puentes”, que se construyen cruzando de un extremo al otro de los ámbitos, estableciendo de ese modo una comunicación que genera intercambio e interconexión. Dichos puentes se entrelazan como una “red de vinculación”, que posibilita condiciones más humanas, para dar respuestas a las contingencias que todo grupo atraviesa en alguno de sus tramos vitales.
Barry Wellman [16]	“Cuando una red de computadores conecta personas, esta es una red social”...“El análisis de redes sociales ofrece un enfoque útil para avanzar más allá del concepto de "grupo" en el estudio de comunidades virtuales y el trabajo cooperativo soportado por computador y el teletrabajo. Semejante Red Social Soportada por Computador (CSSNs) mantiene vínculos fuertes, intermedios y débiles que proporcionan información y apoyo social las relaciones. Las CSSNs conectan los trabajadores dentro y entre las organizaciones que a menudo están dispersos físicamente.

Puede asumirse que las RS son una construcción teórica de la realidad social que comprende principalmente *entidades sociales* (individuos, personas u organizaciones) y las *interacciones entre éstas entidades*. Cada entidad social se interpreta como un *Nodo* y las diferentes interacciones se interpretan como los *vínculos o lazos* y cuando se habla de este tipo de redes se pueden encontrar diferentes tipos de interacciones, principalmente, *intercambio de información y relaciones interpersonales* (figura 1).

Figura 8 Estructura de una RS particular



Las RSI en la llamada SIC han sido de utilidad para diferentes grupos sociales de diferentes áreas y los usuarios registrados en éstas crecen cada vez más rápidamente (tabla 7).

Tabla 7 Sitios Web de redes sociales

Sito Web	URL	Enfoque	Usuarios registrados*
Classmates	classmates.com	Escuela, colegio.	50,000,000
Hi5	hi5.com	Cargar fotos, buscar y conectarse con amigos	80,000,000
Facebook	facebook.com	Cargar fotos, poner videos, conseguir noticias, encontrar viejos o buscar nuevos amigos, etiquetar amigos.	175,000,000
Flixster	flixster.com	Películas	63,000,000
Fotolog	fotolog.com	338 millones de fotos alrededor del mundo	20,000,000
Friendster	friendster.com	Buscar y conectarse con amigos y compañeros de clase	90,000,000
MySpace	myspace.com	Videos, películas, IM, noticias, blogs, chat	253,145,404
Windows Live Spaces	spaces.live.com	Blogging	120,000,000
Bebo	bebo.com	General	40,000,000

\*Las cuentas de usuarios registrados son tomadas de [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_social\\_networking\\_websites](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_social_networking_websites)

Adicionalmente, *de acuerdo con estadísticas de la Pew Internet y la American Life Project report* [17] las cifras de jóvenes americanos en la edad de 12 a 17 años que usan sitios de redes sociales se ha incrementado significativamente desde un 55% en el año 2006, 65% en el 2008 a un 73% en 2010; éstas cifras exponen las proporciones de la popularidad que poseen las RSI debido a las interesantes dinámicas que manejan, a la fuerza de atracción masiva de sus miembros y a los sitios web que se han diseñado para alcanzar sus objetivos apoyándose en TI.

Se dice que el software germinal de las RS parte de la teoría de los Seis grados de Separación<sup>8</sup>, según la cual toda la gente del planeta está conectada a través de no más de seis personas.

Cuatro de los sitios web más populares como son Myspace, Facebook, Wikipedia y Youtube son descritos como casos de estudio de redes sociales (tabla 8), en los cuales...*redes sociales diferentes enfatizan diferentes aspectos de interacción humana,...muestran el rango de socialización que puede producirse dentro redes sociales enfocadas alrededor del propósito central de conectar personas en línea. ...Aunque cada sitio expresa socialmente un camino diferente, todos ellos están contruidos alrededor de la idea central de conectar personas y permitirles interactuar.....*[18] (traducción libre).

---

<sup>8</sup> La teoría fue inicialmente propuesta en 1929 por el escritor húngaro Frigyes Karinthy en una corta historia llamada Chains. El concepto está basado en la idea de que el número de conocidos crece exponencialmente con el número de enlaces en la cadena, y sólo un pequeño número de enlaces son necesarios para que el conjunto de conocidos se convierta en la población humana entera. Recogida también en el libro "Six Degrees: The Science of a Connected Age" del sociólogo Duncan Watts, y que asegura que es posible acceder a cualquier persona del planeta en tan sólo seis "saltos". [http://es.wikipedia.org/wiki/Seis\\_grados\\_de\\_separaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Seis_grados_de_separaci%C3%B3n)

Tabla 8 Descripción de cuatro casos de estudio de Redes Sociales en Internet. Basada en [18]

Aspectos	Origen	Información Intercambiada	Contactos establecidos	Usuarios
<b>Red Social</b>				
<b>Myspace</b> <a href="http://myspace.com">myspace.com</a>	Año 2003 Los Angeles, USA. Músicos independientes en contacto con sus fans.	Compartir medios (música y video). Cada miembro crea un website con: fotografías e información de perfil, música o videos.	Acceso con una dirección de e-mail. Crecimiento explosivo por su diseño viral de invitar a amigos a participar y porque fomenta la práctica de "friending".	130,000,000 (New York Times, 2009)
<b>Facebook</b> <a href="http://facebook.com">facebook.com</a>	Año 2004. Estudiante de Harvard, para los estudiantes de esta universidad. Luego se amplió.	Se crean perfiles con información personal, se personalizan las cuentas usando medios (imágenes o videos) e interactúan comentando sobre éstos.	Basada en la "relación entre iguales" que permite a los usuarios crear perfiles personales y luego establecer conexiones con otro usuarios.	350,000,000 (Zuckenberg, 2009)
<b>Wikipedia</b> <a href="http://www.wikipedia.org">www.wikipedia.org</a>	Propiedad de Fundación Wikimedia, que busca desarrollar y mantener contenido abierto.	Alberga 9,25 millones de artículos en 253 idiomas. Sistema de artículos interconectados mediante hipervínculos. Permite a los lectores buscar temas y después hacer click en los enlaces para explorar.	Proyecto de colaboración de enciclopedia en línea, cualquiera puede crear y editar el contenido del sitio. Miles de usuarios voluntarios y editores crean nuevos temas y páginas.	Es visitada por millones de personas en el mundo.
<b>Youtube</b> <a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a>	Año 2005. Se dice que fue fundado por Chad Hurley, Steve Chen y Jawed Karim. California USA.	Compartir o subir videos, clips de películas o programas de t.v. en línea. Se pueden recomendar éstos a amigos vía e-mail, o incrustar código simple que les permite visualizarlos en sus propios sitios web o blogs.	Usuarios pueden navegar por videos de otros, almacenar los propios de forma gratuita. Dejar comentarios o recomendaciones de videos que pueden "marcar" o informar sobre aquellos que violan los acuerdos de uso.	Millones de usuarios son visitantes. No es obligatorio estar registrado.

El caso colombiano no está exento del uso masivo de RS soportadas por Internet. Desde hace algunos años, redes como *Myspace*, *Facebook*, *Wikipedia* y *Youtube*, entre otras, han venido atrayendo un gran número de usuarios en los últimos años. Su popularidad se evidenció en la pasada convocatoria nacional e internacional por la paz y en rechazo de los actores armados ilegales en Colombia, difundida a través de la red social *Facebook* [19], debido a la participación masiva de los usuarios a través de la red. Sin embargo, a pesar de su popularidad, no se ha estudiado lo suficiente sobre la teoría de RS y

Comunidades de Práctica en Colombia para el adecuado aprovechamiento de sus dinámicas en el ámbito educativo nacional, hasta ahora se está convirtiendo en un tema de interés para diferentes grupos de investigación, con la intención de aprovechar las ventajas de las redes en el ámbito educativo.

En los ámbitos latinoamericano y colombiano, han aparecido los portales educativos para la educación, en los cuales se pueden encontrar contenidos, recursos y servicios didácticos. Estos portales en Internet posibilitan un espacio para el encuentro virtual de una comunidad educativa.

En este contexto se visualizan las redes de aprendizaje y las comunidades de práctica como mecanismo de integración de los actores educativos, y las TI como herramientas que rompen barreras de tiempo y espacio para que esa integración sea posible.

El proceso de la creación de redes y comunidades de práctica en las instituciones de educación básica y media en Colombia, podría darse debido a las políticas nacionales que encaminan sus esfuerzos hacia incorporar éstas instituciones en la SIC, trabajando conjuntamente con algunas universidades.

Es importante resaltar la existencia de las *redes escolares con presencia en Internet*, que centran sus actividades en el *trabajo colaborativo*, tanto dentro del aula como fuera de ella. Los miembros de estas redes proponen, promueven, desarrollan y participan en proyectos conjuntos de carácter educativo. *Involucrar el Internet en la vida escolar debe verse como un proceso continuado y responsable en el que profesores y estudiantes van seleccionando y asimilando los servicios que ofrece. Se debe tener en cuenta que Internet como cualquier herramienta de aprendizaje demanda tiempo y esfuerzos para lograr un uso óptimo* [20].

Con el advenimiento de la SIC en Colombia aparecen programas y proyectos para la incorporación de la TI en el ámbito educativo (Computadores para Educar; Compartel), se inicia también el desarrollo de proyectos con temáticas relacionadas con las denominadas *redes escolares, redes humanas, redes telemáticas* que buscan centrar sus actividades colaborativamente, tanto dentro del aula como fuera de ella a través de Internet [20]. El

proyecto Conexiones [21] desarrollado desde la universidad EAFIT y la Universidad Pontificia Bolivariana ha sido pionero en el país en la búsqueda de la reestructuración de los ambientes de aprendizaje integrando TI al currículo de educación básica y además en temas de calidad y equidad de la educación colombiana. *RedEscuela* [22], [23] es una red escolar orientada desde la *Universidad Industrial de Santander (UIS, grupo SIMON)* como estrategia para apoyar la apropiación de la TI por comunidades educativas distantes geográficamente. Los casos mencionados, son sólo dos ejemplos, entre varias iniciativas, que además involucran el diseño y uso plataformas tecnológicas para apoyar la comunicación e interacción.

El uso de TI en los centros educativos, su ingreso a la SIC y la forma como esto ha transformado las metodologías de enseñanza y aprendizaje de estudiantes en instituciones de educación primaria, básica secundaria y media, como en las instituciones de educación superior es evidente. El auge de la informática educativa y en particular del tema de RS hace que se realicen cambios en graduales en la educación.

### **3.1 Las Comunidades de Práctica, CP**

En los últimos años ha sido evidente el uso de la denominación de CP en investigaciones publicadas en diferentes ámbitos [24], [25], [26], [27], [28], [29], [30].

De acuerdo con Wenger [31], [32], las Comunidades de Práctica *son grupos de personas quienes comparten una preocupación, un conjunto de problemas, o una pasión con respecto a algún tópico, y quienes aumentan su conocimiento y pericia en este ámbito para relacionarse mediante la interacción continuada (traducción libre).*

Este mismo autor menciona que las personas que conforman este tipo de comunidades no necesariamente trabajan juntas todo el día, pero se encuentran porque encuentran valor en sus interacciones, pueden crear herramientas, estándares, manuales y otros documentos o simplemente pueden desarrollar un entendimiento tácito que comparten. Acumulan conocimiento y llegan a estar informalmente comprometidas por el valor que

encuentran en aprender juntas. Lo cual permite, a través del tiempo el desarrollo de una misma perspectiva en sus temas, un cuerpo común de conocimiento, relaciones personales, formas de interacción y pueden llegar a desarrollar un sentido común de identidad.

Todas estas características que definen la naturaleza de las CP son razones por las cuales se presentan en esta investigación como una alternativa a estudiar que aporta valor en los ambientes organizacionales y educativos.

La informalidad de este tipo de comunidades puede ser vista como una ventaja, pues las CP están donde sea, todos pertenecen a una o más de ellas, en el trabajo, en el colegio, algunas son reconocidas y otras pueden permanecer invisibles. Además estas comunidades pueden no tener nombre o presentar variabilidad en la denominación y en el estilo en que se dan dentro de las diferentes organizaciones.

Las CP son diversas como lo son las situaciones y las personas que las conforman. En cuanto a la tipología, las CP pueden ser, según el tamaño *grandes o pequeñas*, por la duración *de larga o de corta duración*, por la ubicación *colocadas o distribuidas*, por el tipo de miembros que las conforman, *homogéneas o heterogéneas*, por las fronteras organizacionales *dentro o fuera de fronteras*, por su forma de conformación, *espontaneas o intencionales* y según las relaciones en la organización, *institucionalizadas o no reconocidas (tabla 9)*. Lo cual, no significa que una u otra clasificación sea mejor o peor, simplemente las CP existen de acuerdo a su temática, al ambiente en que se desarrollen y a los miembros que las conforman.

Tabla 9 Tipología de las CoP. Basada en [33].

Característica	Descripción
Pequeñas o grandes.	Algunas son pequeñas e íntimas, envuelven solo pocos especialistas, mientras otras constan de cientos de personas.
De larga duración o de corta duración	Algunas existen por siglos (por ejemplo comunidades de artesanos, como los fabricantes de violines, quienes pasan su artesanía de generación en generación). Muchas son de vida corta pero duran aun un buen número de años.
Colocada o Distribuida	Muchas comunidades inician a través de personas que trabajan en el mismo lugar o viven cerca y muchas otras están distribuidas a través de áreas amplias. Lo que permite a sus miembros compartir conocimiento no es la elección de una forma específica de comunicación (cara a cara o al contrario basada en la Web, por ejemplo), pero si la existencia de una práctica compartida – un conjunto de situaciones, problemas y perspectivas. Las nuevas tecnologías y la necesidad de globalización están haciendo rápidamente que comunidades distribuidas de práctica sean un estándar más que una excepción.
Homogéneas o Heterogéneas.	Algunas son homogéneas, compuestas de personas desde la misma disciplina o función. Otras juntan personas con diferentes formaciones. Es fácil, muchas veces, iniciar una comunidad entre miembros con especialidades similares, pero el tener un problema en común es también una fuerte motivación para construir una práctica compartida, hasta entre las personas con quienes se comparte poco.
Dentro y a través de las fronteras	Pueden existir totalmente dentro de unidades de negocio o extenderse a lo largo de fronteras de división. Muchas hasta cruzan las fronteras entre organizaciones.
Espontaneas e intencionales	Muchas comunidades de práctica empiezan sin ninguna intervención o esfuerzo de desarrollo desde la organización. Los miembros llegan juntos espontáneamente porque se necesitan unos a otros como pares y compañeros de aprendizaje. En otros casos, las organizaciones han desarrollado intencionalmente comunidades específicas para auxiliar una aptitud necesitada.
No reconocidas a institucionalizadas	Tienen una variedad de relaciones para organización, oscilando desde completamente no reconocida a institucionalizada en gran parte. Considerando desde el grupo no reconocido de enfermeras en la sala de un hospital quienes se encuentran habitualmente para almorzar y hablaron de los casos de pacientes, hasta el otro extremo del espectro, con algunas comunidades que han estado encontrando algo de valor que ellos han incorporado en la estructura oficial de la organización.

### 3.2 Estructura básica de la CP

A pesar de la variedad de CP existentes, todas ellas tienen una estructura básica que es importante reconocer. Una Comunidad de Práctica es una única combinación de tres elementos fundamentales: un *dominio* de conocimiento, el cual define un conjunto de cuestiones; una *comunidad* de personas quienes cuidan acerca de este dominio; y la *práctica* compartida que ellos desarrollan para ser efectivos en este dominio [31].

Por otra parte, las CP también pueden apoyarse en la TI para su comunicación. Sitios Web, comunicaciones vía e-mail, foros de discusión, y demás medios en Internet, son algunos ejemplos de esto. En estas comunidades, como en las RSI o en las organizaciones, la TI debe existir por los beneficios que la hacen atractiva para su uso, pero además, su implementación debe darse con un propósito.

### **3.3 Distinciones entre CP, RS y otros tipos de estructuras [38].**

Actualmente se aprecia la moda en el uso de la denominación de redes sociales sin abordar un estudio básico de esta teoría. Pueden existir confusiones sobre las características de las comunidades de práctica, las redes sociales, los grupos de trabajo formal, los equipos operacionales, los equipos de proyecto y las comunidades de interés. En la tabla 2 se muestran aquellas características, las cuales complementan el entendimiento y permiten el correcto uso de la terminología, teniendo en cuenta aspectos como el propósito, la pertenencia de sus miembros (afiliación), fronteridad, la motivación y la duración, como se comentan a continuación.

- *Propósito.* Las Redes Sociales tienen un propósito importante en el sentido de intercambiar información y de crear contactos personales, por otra parte, las Comunidades de Práctica tienen relación con el conocimiento en una organización y con el desarrollo de las capacidades de los miembros. Las demás estructuras presentadas se ocupan de resultados organizacionales como un producto o servicio, en los departamentos o grupos de trabajo, de una operación o proceso en los equipos operacionales, de los proyectos en los equipos de proyectos y de estar informados en las comunidades de interés.

Tabla 10 Distinciones entre Comunidades de Práctica, Redes y otras estructuras. [33], [31].

Característica	Propósito	Pertenencia	Fronteridad	Motivación	Duración
<b>Tipo de grupo</b>					
<b>Comunidades de Práctica</b>	Crear, ampliar, e intercambiar conocimiento, y desarrollar capacidades individuales	Autoselección basada en habilidad o pasión por un tema	Confusas	Pasión, compromiso e identificación con el grupo y sus conocimientos técnicos (habilidades)	Evolucionan y finalizan orgánicamente (duran tanto como haya relevancia del tópico y valor e interés en aprender juntos)
<b>Departamentos o grupos Formales de trabajo</b>	Deliberan un producto o servicio	Todos los que le reportan al director del grupo	Claras	Requerimientos de trabajo y objetivos comunes	Destinados a estar permanentes (pero duran hasta la siguiente reorganización)
<b>Equipos Operacionales</b>	Cuidan de una operación o proceso en desarrollo	Miembros asignados por la administración	Claras	Comparten la responsabilidad de la operación	Destinadas a estar en curso (pero duran tanto como la operación es necesitada)
<b>Equipos de Proyecto</b>	Ejecutar una tarea específica	Personas quienes tienen un rol directo en ejecutar la tarea	Claras	Hitos y metas del proyecto	Finalización predeterminada (cuando el proyecto ha sido completado)
<b>Comunidades de Interés</b>	Estar informada	Quien esté interesado	confusas	Acceso a la información y sentido de afinidad	Evoluciona y finaliza orgánicamente
<b>Red Informal o Social</b>	Recibir y pasar información, conocer quién es quién	Amigos y conocidos de negocios, amigos de amigos	Indefinidas	Necesidades mutuas y relaciones	Nunca inician o terminan realmente (existen tanto como las personas permanecen en contacto o se recuerdan unos a otros)

- *Tiempo de duración.* En cada estructura la duración se deriva principalmente del propósito.

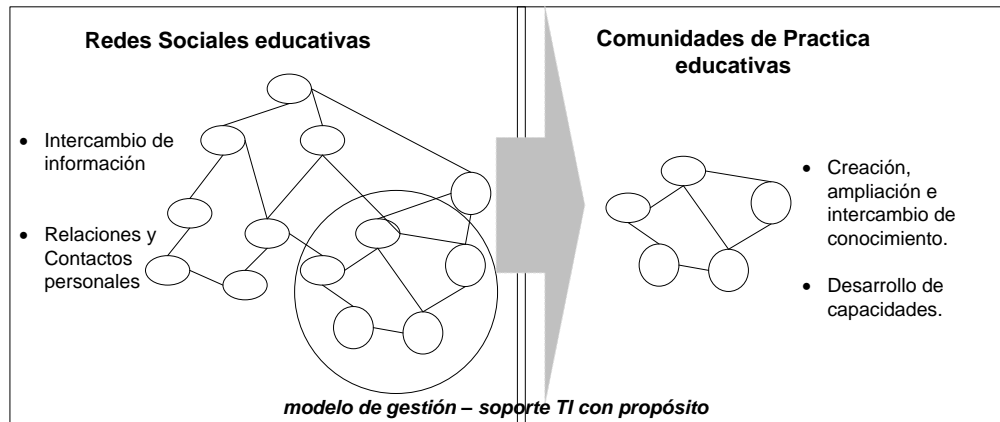
- *Pertenencia (Afilación).* Liccardi *et al.* [8] menciona que la afiliación a una comunidad es usualmente auto seleccionada y es auto organizada en una manera similar a las redes sociales. Sin embargo, en las CP debe existir una habilidad o pasión por un

tema específico. En los demás tipos de grupos los miembros son seleccionados dependiendo de las decisiones y la estructura de la organización en que se desarrollen.

- *Fronteras.* Todos los grupos mencionados tienen fronteras bien delimitadas a diferencia de las CP y las RS que no tienen un límite definido.
- *Motivación.* Los motivos que mantienen unidas las CP y las RS son voluntarios, a diferencia de los demás grupos que son impulsados por compromisos laborales, responsabilidades y metas organizacionales.

A través de la exploración realizada alrededor de las nociones de RS y CP en la investigación, se identificó la importancia de éstas nociones y la posibilidad de partir de las RS para derivar una o varias CP. Wenger *et al.* [31] reafirma que el desarrollo de una comunidad se inicia con una red social existente y Liccardi *et al.* [8], que *en un contexto educacional las redes sociales pueden ser construidas como comunidades de práctica, desde que cumplan el criterio expuesto en líneas generales por Wenger: las redes sociales tienen un objetivo común, los miembros contribuyen a la comunidad, y los miembros de la comunidad han compartido prácticas (Traducción libre)*. Además, las CP agregan valor en el ámbito educativo para la rápida solución de problemas, la transferencia de las mejores prácticas, el desarrollo de habilidades y la conducción de acciones estratégicas dentro de estas comunidades. Es por estas razones, que se considera el potencial de las redes sociales, las cuales, más allá de los beneficios evidentes, permiten el establecimiento de relaciones de confianza entre los miembros. Estas relaciones de confianza abonan el terreno, en el cual, las comunidades de práctica pueden surgir a través de la gestión adecuada (figura 9).

Figura 9 Resumen de las características en la conformación de una CP a partir de una RS [38].



### 3.4 Siete principios para cultivar Comunidades de Práctica

Debido a que las comunidades de práctica son de carácter voluntario, según Wenger, lo que hace que se puedan sostener en el tiempo es mantener viva la vitalidad que las caracteriza, su capacidad de generar entusiasmo suficiente, la relevancia y valor para atraer y comprometer a los miembros y aunque la sensación de atender problemas urgentes puede inspirar a una comunidad, no hay como la sensación de vitalidad de la comunidad misma.

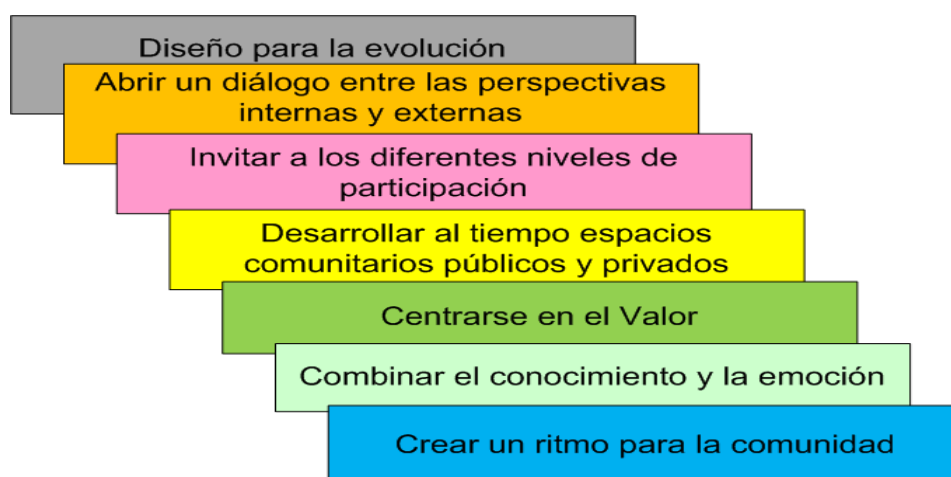
No es adecuado pretender la imposición de camisas de fuerza a la comunidad, es decir, no se puede imponer estructuras y procesos rígidos diseñados, pero si se pueden promover espacios que fomenten la consolidación de las relaciones entre los miembros, por ejemplo, en medio de una reunión, establecer momentos de descanso o almuerzos donde se puedan fortalecer los vínculos de la comunidad, en conversaciones públicas o en privado, invitando a pares para la discusión y/o construcción de relaciones. Es indispensable mantener los dos momentos, cuando se mantienen las relaciones cara a cara en la comunidad, y en el caso de un encuentro de la comunidad soportándose por TI. Es indispensable no solo espacios de trabajo sino también espacios de compartir y para el esparcimiento que fortalezcan la comunidad, así como de medios que permitan la comunicación en público como en privado.

Según Wenger, diseñar para evocar vitalidad es diferente de la mayoría de diseños de organización, que tradicionalmente se centra en la creación de estructuras, sistemas y funciones que permitan alcanzar las metas organizacionales relativamente fijas y se adaptan bien a otros elementos estructurales de la organización. Diseñar para la vitalidad requiere un conjunto de principios diferentes de diseño. El objetivo del diseño de la comunidad es llevar a cabo la dirección interna de la comunidad propia, el carácter y la energía.

Los principios desarrollados por Wenger [34] y tomados como elementos para el modelo propuesto se enfocan en los dilemas centrales de diseño de comunidades de práctica.

Este autor de acuerdo a sus investigaciones extrae los siete principios para cultivar comunidades de práctica siguientes: *diseño para la evolución, abrir un diálogo entre las perspectivas interna y externa, invitar a los diferentes niveles de participación, desarrollar los espacios comunitarios, tanto públicos como privados, centrarse en el valor, combinar el conocimiento y la emoción, y crear un ritmo para la comunidad*, los cuales son tomados como referentes para un *sistema de actividad humana* en el *modelo de gestión de redes interescolares* que se presenta en la *parte IV* del presente documento.

Figura 10 Siete principios para cultivar Comunidades de Practica

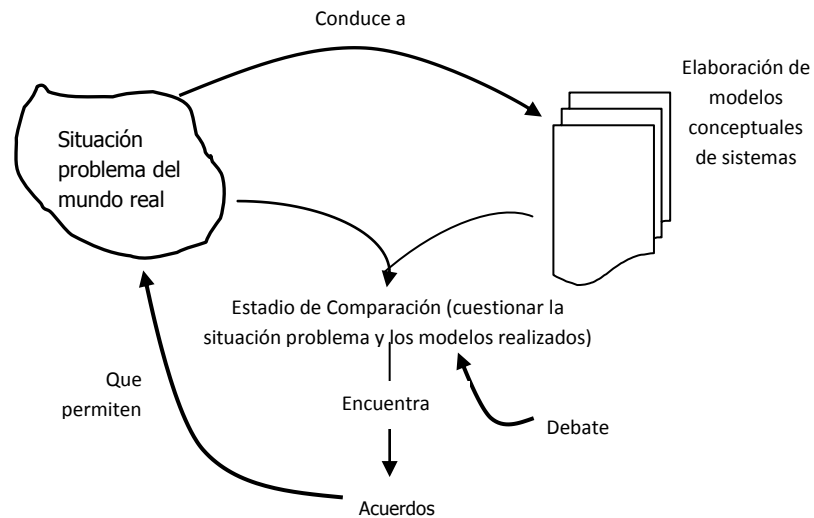


#### **4. EL CICLO DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN Y LA MSB COMO METODOLOGÍA DE APOYO EN LA PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE REDES INTERESCOLARES.**

Según Checkland y Holwell [7] la idea de un conjunto de actividades relacionadas conjuntamente a fin de que el conjunto completo, como una entidad, pudieran perseguir un propósito fue tomada para ser un nuevo tipo de concepto sistémico, llamado “sistema de actividad humana”. Este autor y sus colaboradores han desarrollado diversas formas de nombrar y construir modelos de tales sistemas y afirman que en la construcción de tales modelos era necesario declarar el conjunto de significados, la perspectiva, la visión del mundo (*Weltanschauung*) los cuales constituyen un modelo particular de significados. Estos modelos no serían descripciones de la realidad, pues de ser así, serían tal vez demasiado complejos, sino que en cambio son conceptos relevantes para explorar lo que se percibe como “realidad”. Estos modelos son descritos como “holones” para estructurar la noción abstracta de una entidad la cual es a la vez un todo autónomo y a su vez una parte de *todos* más grandes.

Cuando se tienen éstos modelos de conceptos de actividad con propósito construidos desde un punto de vista determinado se usan en el llamado “estadio de comparación” de la MSB, propiciando el debate sobre la situación problema y sobre qué debería mejorarse. Partiendo de esto se crea un debate entre las personas con interés o preocupación en la situación problema con el propósito de aprender formas de posibles cambios en la situación problema, cambios que serán estimados teniendo en cuenta que sean deseables y factibles. La MSB es vista en sus inicios como un sistema de aprendizaje que no tiene fin ver figura 11.

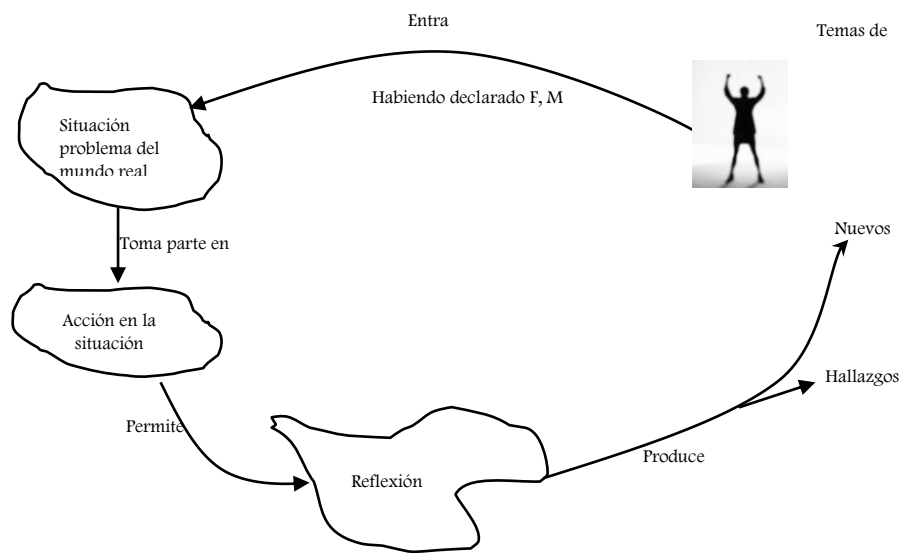
Figura 11 El ciclo de aprendizaje de la Metodología de Sistemas Blandos.



Los modelos de actividad humana usados en la MSB están conformados por dos subsistemas: un *subsistema operacional* dentro de un límite compuesto de un conjunto estructurado de actividades y un *subsistema de monitoreo y control* que podría modificar las operaciones o la estructura del modelo si se pensara que son defectuosos.

La MSB como un ciclo de aprendizaje que no tiene fin, unida con un enfoque de *investigación acción* presenta una alternativa interesante en la solución de problemas organizacionales. El enfoque de *investigación acción* implica que los investigadores se incluyan ellos mismos en situaciones humanas problemáticas y continúen sin importar cual camino tomen para poder evolucionar a través del tiempo. Según Checkland en este tipo de investigación el investigador no trata con hipótesis sino con temas de la investigación, el investigador asocia una situación problema del mundo real (A) haciendo parte de las deliberaciones que llevan a los resultados prácticos y tomando acción para provocar mejoras percibibles, el investigador expresa un marco (F) y una metodología (M), para que la reflexión crítica pueda producir hallazgos de varios tipos, como aprender sobre el marco de ideas (F), Metodología (M), la situación problema (A), o sobre los temas de investigación, o pueden definirse nuevos temas como resultado de la experiencia [7]. (Ver figura 12).

Figura 12 El ciclo de investigación – acción en situaciones humanas [7]



## **PARTE III: DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN**

### **5. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN**

A través del proceso investigativo, se realizaron entrevistas semi-estructuradas y no estructuradas con actores involucrados y búsqueda, recopilación y análisis de documentos con información relevante. Con los anteriores, se indago sobre la situación de interés y se realizó el diagnóstico presentado en esta *tercera parte* del documento.

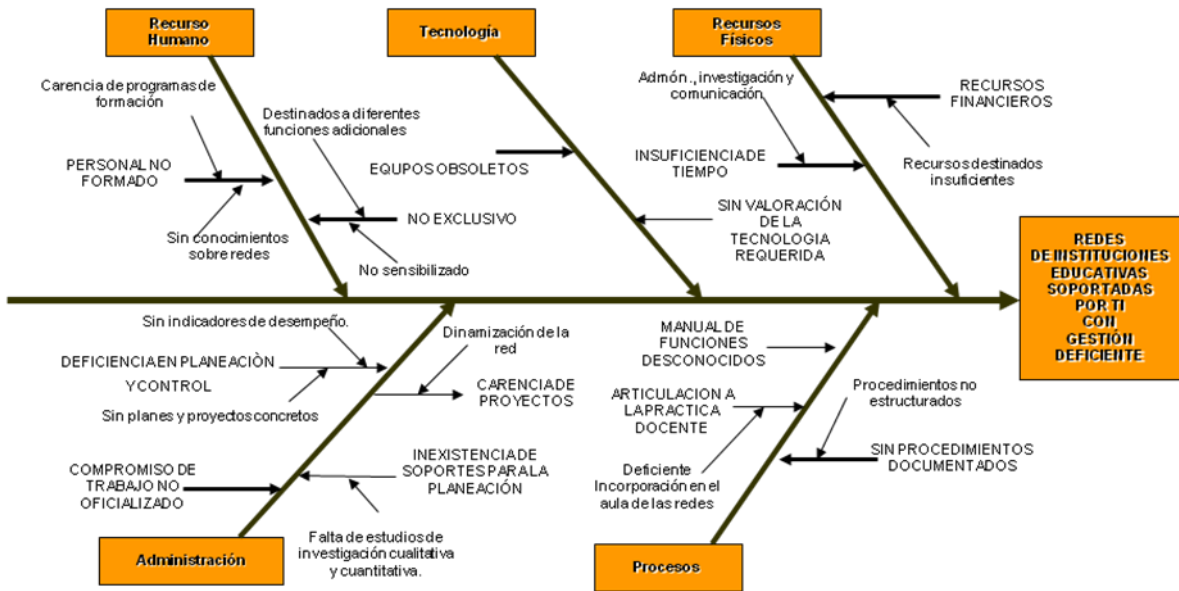
La observación y seguimiento de la situación de interés en los diferentes momentos permitió la realización de un análisis de causa-raíz, de un análisis funcional, cultural y político, los cuales en conjunto, permitieron la consolidación de la imagen enriquecida de la situación en mención.

#### **5.1 Análisis Causa raíz**

El siguiente diagrama de causa-efecto muestra un reflejo de la situación inicial, fruto de una síntesis de observaciones y percepciones de actores involucrados con respecto a la situación de interés. Este diagrama causa-efecto aportó las bases para continuar con el análisis funcional, cultural y político.

En este análisis, la situación problema señala a la cabeza de la figura, la gestión deficiente de las redes de instituciones educativas. En éste diagrama de causa efecto se analizaron aspectos como el recurso humano, la tecnología, los recursos físicos, el proceso administrativo y otros procesos involucrados alrededor de este tipo de redes, evidenciándose los problemas alrededor en cada uno de ellos (figura 13).

Figura 13 Diagrama Causa Raíz



## 5.2 Análisis funcional, cultural y político

El análisis presentado engloba aspectos generales del programa Computadores para Educar (CPE), del convenio *UIS-CPE* y de la red de instituciones educativas (*RedEscuela*) desde un marco funcional, cultural y político.

### 5.2.1 Análisis Funcional

#### ***Computadores para Educar (CPE)***

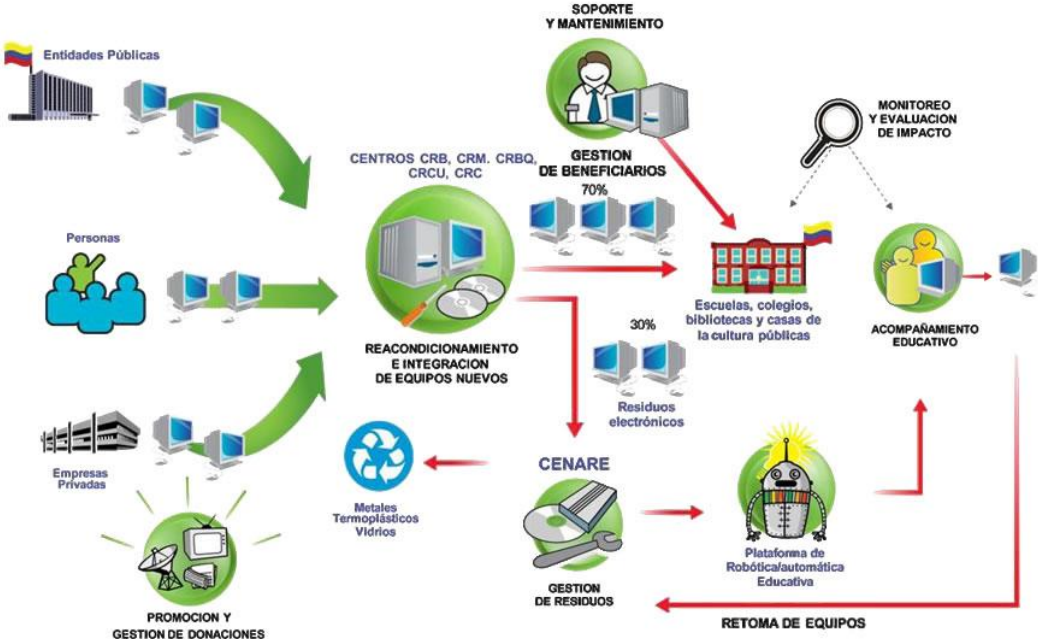
El programa fue aprobado por el Consejo Nacional de Política Económica y Social del país, mediante el documento CONPES 3063 del 23 de diciembre de 1999 y fue lanzado oficialmente en marzo del 2000 por el Presidente y Primera Dama de Colombia. El programa funciona como una asociación entre tres entidades públicas: el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, el Ministerio de Educación Nacional y el Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA.

Los recursos que requiere el programa se aportan a través del Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, entidad adscrita al Ministerio de Comunicaciones. Adicionalmente, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones continúa su coordinación cercana con otros programas como *Gobierno en Línea* y *Compartel* asegurando la articulación y sinergia de Computadores para Educar con otros proyectos relacionados con Tecnologías de Información y Comunicaciones.

El programa describe sus funcionalidades de la siguiente manera:

*“El Programa recibe en donación los computadores dados de baja por entidades públicas y privadas, los somete a un proceso de reacondicionamiento, y posteriormente los entrega en óptimas condiciones a instituciones educativas públicas en distintas regiones del país. Además de esta entrega de recursos físicos, como son los equipos de cómputo, software, etc., el programa de manera especial se preocupa por compartir y construir con las comunidades educativas un enfoque integral de la educación, junto con estrategias pedagógicas, en gestión y en infraestructura tecnológica para un mejor aprovechamiento en las escuelas de estas tecnologías. “ (figura 14)*

Figura 14 Diagrama que ilustra la operación general del programa CPE. Tomado de [1]



El programa actualmente ha dividido su Estrategia de Acompañamiento Educativo en tres etapas: Etapa de Gestión e Infraestructura (EGI), Etapa de Formación y Acompañamiento (EFA) y la Etapa de Sostenibilidad (ES); cada una de éstas con unos fines específicos, cuyos resultados dependen del cumplimiento de las acciones y compromisos acordados por cada una de las partes.

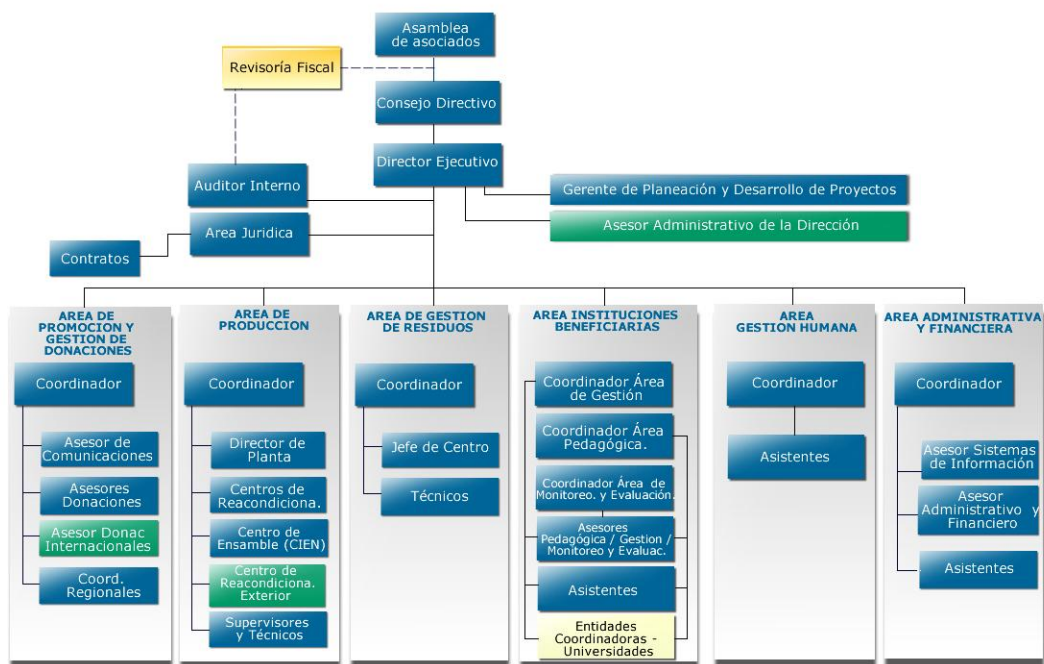
*La EGI comienza para una sede educativa en el momento que es seleccionada para recibir computadores en donación por CPE. En esta etapa, se realizan talleres de formación y se establecen compromisos por parte de las instituciones y la alcaldía, compromisos que quedan plasmados en un acta firmada por las partes. Entre los compromisos adquiridos durante la EGI, se destaca la disponibilidad de participar en la EFA.*

*Esta segunda etapa se propone lograr que todos los integrantes de las comunidades educativas construyan su idea sobre el papel que cumple la TI en la educación, como objeto de conocimiento y como herramienta para facilitar e innovar en los procesos de aprendizaje y formación. En la EFA, la UIS, en convenio con CPE, establecen una alianza estratégica que se orienta hacia la conformación de una red entre las instituciones educativas públicas para que integren la TI a las necesidades locales y las conviertan en recursos que favorezcan el desarrollo académico, emocional, social y político de las comunidades educativas [35].*

*En la ES se busca aprovechar las TI para continuar en contacto con las sedes educativas no solo presencialmente sino soportado en estrategias como las redes.*

Por otra parte, para que pueda darse cumplimiento en el programa CPE, éste cuenta con una estructura organizacional que permite el desarrollo de las funciones misionales como se muestra en la figura 15. Es importante resaltar dentro de la estructura organizacional del programa CPE, que actualmente, se incluyen las *Entidades Coordinadoras – Universidades* (lugar que corresponde a la UIS, en nuestro caso específico de análisis) dentro del *Área Instituciones Beneficiarias* en la figura 15.

Figura 15 Estructura Organización CPE [1]



Adicionalmente, algunos documentos que sirven como referencia para la interpretación de la realidad y para el desarrollo de las estrategias del programa pueden encontrarse en el Documento COMPES 3063 de 1999, el decreto 2324 de 2000, el Plan Nacional de Tecnologías de Información y Comunicaciones 2008 (PNTIC), y el Plan Decenal de Educación 2006-2016 como se listan con su descripción en la tabla 11.

Tabla 11 Breve descripción de la normatividad relevante a la situación de interés

Decretos, leyes	Descripción
COMPES 3063 de 1999	Con este documento se dio inicio al programa CPE. En este se establecen la Justificación, las entidades participantes, definición de uso y estándares de los equipos, promoción del programa, renovación de equipos, socios, distribución, capacitación y montaje, costos y aspectos legales.
Decreto 2324 del 9 de noviembre del 2000	En su artículo octavo establece: “serán destinatarios finales de los equipos que se obtengan en el Programa “Computadores para Educar” las instituciones educativas oficiales que ofrezcan el servicio público de educación formal en los niveles preescolar, básica primaria, básica secundaria y media, las normales superiores, las bibliotecas y casas de la cultura de naturaleza pública y centros de acceso comunitario a Internet instalados en desarrollo de programas de Telecomunicaciones sociales”.
PN TIC - 2008	El Plan Nacional de Tecnologías de Información y Comunicación, se constituye en una estrategia integrada que busca obtener resultados de alto impacto, a corto, mediano y largo plazo. Busca coordinar y repotenciar los programas y proyectos existentes, a la par que desarrollar nuevas iniciativas, con la participación de la sociedad civil, para acelerar la obtención de resultados e impactar los indicadores. El Plan deberá generar nuevas iniciativas integrando a los diferentes grupos humanos y de interés de la sociedad colombiana, para lograr ambiciosos propósitos nacionales a cambio de propósitos institucionales o sectoriales. Este plan consta de proyectos en diferentes ejes que apuntan a integrar las TIC. Entre estos proyectos, se encuentra el programa CPE.
Plan Decenal de Educación 2006-2016	<i>Para el 2015 todas las instituciones educativas contarán con la infraestructura y la formación necesaria para generar niveles de aprendizaje pertinente y de calidad, incluyendo, de forma transversal, el uso de las TIC para todas las áreas del conocimiento. Dotar a las instituciones de tecnología especializada para el apoyo a los procesos de atención a la población con necesidades educativas.</i>

### Convenios del programa Computadores para educar

El programa CPE abarca varios macroprocesos, la promoción y gestión para la donación masiva de equipos de cómputo por parte de las empresas privadas y entidades públicas; la producción o reacondicionamiento de los equipos de cómputo en los centros localizados en zonas estratégicas del país; la selección de escuelas e instituciones que serán beneficiadas y finalmente el acompañamiento educativo a las comunidades para que puedan sacar el mejor provecho de estos recursos.

Para la etapa de Formación y Acompañamiento (antes denominada fase de *profundización*) el programa realiza alianzas con Instituciones de Educación Superior (IES), uniones temporales o consorcios en los cuales al menos una de las partes sea una IES, una por cada una de las regiones en que dividen el país. Generalmente se abre una convocatoria pública, en la cual, se buscan Instituciones de Educación Superior, uniones temporales o consorcios con interés, experiencia y conocimientos en educación básica,

contextos rurales e integración de las tecnologías a los procesos pedagógicos y comunitarios y formación de docentes para la educación básica. IES, uniones temporales o consorcios que, compartiendo unos objetivos y metas mínimas comunes entre sí, puedan proyectar, poner en práctica y contextualizar desde las realidades escolares de las instituciones que el programa beneficia sus respectivos marcos teóricos y metodológicos en estos temas.

La Universidad Industrial de Santander ha realizado convenios con CPE desde el año 2004 hasta el año 2009. Una síntesis de las propuestas ejecutadas por la UIS-CPE, se encuentra en la tabla 12. Se presenta la evolución anual a través de cada convenio celebrado (la cobertura de regiones, los roles en la estructura organizacional, los eventos y las actividades de investigación propuestas).

Tabla 12 Convenios UIS-CPE

Propuestas UIS - Convenio CPE	I (2005)	II (2006)	III (2007)	IV (2008)	VII (2009)
<b>Estrategia de Acompañamiento CPE – Sedes educativas acompañadas</b>	Fase de Profundización 153 sedes educativas	Fase de Profundización 206 sedes educativas	Fase de Profundización 298 sedes educativas	1.Etapa de de Gestión e Infraestructura (EGI) 2.Etapa de Formación y Acompañamiento (EFA) 3.Etapa de Sostenibilidad (ES) 455 sedes educativas	1.Etapa de de Gestión e Infraestructura (EGI) 2.Etapa de Formación y Acompañamiento (EFA) 3.Etapa de Sostenibilidad (ES) 683 sedes educativas
<b>Región de IE del Convenio Celebrado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caribe</li> <li>Santander 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caribe</li> <li>Santander 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caribe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caribe 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caribe 1</li> <li>Nororiente 1</li> </ul>
<b>Roles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Equipo Coordinador General</b> (dos coordinadores docentes)</li> <li><b>Equipo Coordinador Temático</b> (Un docente coordinador área de gestión, un coordinador área de Ciencias Docente, un coordinador grupo de área de matemáticas docente)</li> <li>Asistente administrativo y Logístico</li> <li>Profesionales</li> <li>Estudiantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Equipo Coordinador</b> (Un director general, un coordinador general, coordinador temático)</li> <li><b>Equipo de Formación</b> (nueve profesionales, (16) auxiliares)</li> <li><b>Equipo Administrativo y logístico</b> (Profesional asistente financiero y logístico)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Equipo Coordinador</b> (Un director general, un coordinador general, un coordinador temático, Un coordinador de campo, un auxiliar de coordinación)</li> <li><b>Equipo de Formación (profesionales, auxiliares)</b></li> <li><b>Equipo Administrativo y logístico</b> (Coordinador Administrativo y Financiero, Asistente administrativo)</li> <li>Mesa de Apoyo Pedagógico (Coordinador Mesa de Apoyo pedagógica y sitio Web, Auxiliar de Coordinación Mesa de Apoyo pedagógica)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Equipo Coordinador</b> (Director general, coordinador general, asistente de coordinación general 1, asistente de coordinación general 2, auxiliar de coordinación general, equipo de coordinación general, equipo de seguimiento, coordinador académico, asistente de coordinación académica, auxiliar de coordinación general)</li> <li><b>Equipo de formación</b> (formadores en pedagogía, auxiliares de pedagogía, formadores en gestión, formadores en tecnología)</li> <li><b>Equipo administrativo y logístico</b> (asistente financiero y logístico, auxiliar financiero y logístico, responsable de la MAP, asistente MAP, auxiliar MAP, responsable del sitio)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Equipo Coordinador</b> (Director general, coordinador general, asistente de coordinación general 1, asistente de coordinación general 2, auxiliar de coordinación general, equipo de seguimiento, coordinador académico, asistente de coordinación académica, auxiliar de coordinación general)</li> <li><b>Equipo de formación</b> (formadores en pedagogía, auxiliares de pedagogía, formadores en gestión, formadores en tecnología)</li> <li><b>Equipo administrativo y logístico</b> (asistente financiero y logístico, auxiliar financiero y logístico, responsable de la MAP, asistente MAP, auxiliar MAP, responsable del sitio)</li> </ul>

				de la MAP, asistente MAP, auxiliar MAP, responsable del sitio web, auxiliar sitio web, responsable ingreso página web, infraestructura física y humana de apoyo institucional)	web, auxiliar sitio web, responsable ingreso página web, infraestructura física y humana de apoyo institucional)
<b>Eventos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación Presencial Pedagógica</li> <li>• Visitas de seguimiento</li> <li>• Formación Presencia en Gestión e infraestructura</li> <li>• Comités Regionales</li> <li>• Encuentro Nacional Académico</li> </ul> Encuentros Nacionales de Coordinación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y asesoría presencial in situ (Jornadas de Formación, Visitas de seguimiento)</li> <li>• Formación y asesoría no presencial (Mesa de Apoyo Pedagógico, Sitio WEB)</li> <li>• Encuentros Departamentales</li> <li>• Encuentro Regional</li> <li>• Encuentro Nacional Ribiecol</li> <li>• Encuentro Nacional Ribiecol</li> <li>• Encuentros Académicos de las Universidades</li> </ul> Pasantías Universitarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y asesoría presencial in situ.</li> <li>• Formación y asesoría no presencial (Mesa de Apoyo Pedagógico)</li> <li>• Encuentro por Ruta</li> <li>• Encuentro Regional</li> <li>• II Encuentro Nacional de Experiencias de CPE</li> <li>• Encuentros Académicos de las Universidades</li> <li>• Expediciones pedagógicas entre universidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación: Desplazamientos formación y asesoría presencial en campo en gestión, desplaz. formación y asesoría presencial en campo en pedagogía, tecnología y gestión para docentes, desplaz. formación y asesoría presencial en campo mantenimiento y formación tecnológica.</li> <li>• Encuentros de ruta</li> <li>• Encuentro regional</li> <li>• Encuentro nacional</li> </ul> Encuentros logísticos y académicos entre universidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación: Desplazamientos formación y asesoría presencial en campo en gestión, desplaz. formación y asesoría presencial en campo en pedagogía, tecnología y gestión para docentes, desplaz. formación y asesoría presencial en campo mantenimiento y formación tecnológica.</li> <li>• Encuentros de ruta</li> <li>• Encuentro regional</li> <li>• Encuentro nacional</li> <li>• Encuentros logísticos y académicos entre universidades</li> </ul>
<b>Investigación</b>	----	Formulación y desarrollo de un proyecto de investigación	Formulación y Desarrollo Proyecto de Investigación	Investigación para la innovación	Investigación para la innovación

## *Historia del programa CPE*

- **En el mes de mayo de 1999:** Se realiza la visita oficial a Canadá, del entonces Presidente, Andrés Pastrana Arango, y la Primera Dama, Nohra Puyana donde tuvieron oportunidad de conocer el Programa "Computers for Schools" de dicho país, y tras observar los innumerables beneficios de esta iniciativa, decidieron implementar un programa similar para el caso colombiano.
- **En el mes de Diciembre de 1999,** se firma el Documento CONPES 3063 para el Consejo Nacional de Política Económica y Social elaborado por el Departamento Nacional de Planeación, por encargo del Presidente, el cual aprobó el Programa y encomendó su desarrollo al Ministerio de Comunicaciones, Ministerio de Educación y SENA.
- **El 15 de marzo de 2002:** Se da oficialmente inicio al programa CPE. CPE se enmarca en la Agenda de Conectividad.
- **Noviembre de 2000:** Se emite el decreto el decreto 2324 de noviembre del 2000 donde se complementó el marco político y se facilita el desarrollo del programa.
- **Julio de 2000,** se inaugura en Bogotá el primer Centro de Reacondicionamiento del Programa ubicado en una bodega de Corferias.
- **En el año 2001,** la Directiva Presidencial 02 de 2001 complementó el marco político y facilitó el desarrollo del programa CPE.
- **Entre mayo de 2001 y enero de 2002** se inauguraron los cuatro centros de reacondicionamiento del programa restantes ubicados en Barranquilla, Cali, Medellín y Cúcuta.
- En este momento continúan en operación tres centros de reacondicionamiento con una producción anual de más de 60 mil equipos entre reacondicionados y ensamblados en su planta de Bogotá. Actualmente Computadores para Educar está alineado con las políticas y programas del Ministerio de Educación Nacional y las Secretarías de Educación Departamentales, las cuales buscan aumentar el cubrimiento de TIC en el sector educativo público.

## **La Red de instituciones educativas: REDESCUELA**

Dentro del marco del convenio UIS-CPE se da origen a una iniciativa novedosa que busca con la ayuda de Internet, apoyar procesos comunicativos de las escuelas beneficiarias del

convenio UIS-CPE. RedEscuela surge acompañada de una plataforma software desarrollada como un proyecto de pregrado de Ingeniería de Sistemas en la UIS [22] y es puesta en funcionamiento desde junio de 2006.

Es concebida como:

*“Red Escuela es una red de actores educativos para el soporte a las necesidades de comunicación e información propias de una red escolar para la propiciar la apropiación de la TI en la comunidad educativa, soportada por un sitio web haciendo uso del Internet, la cual funciona orientada por la Universidad Industrial de Santander, UIS, a través de agentes orientadores, en el marco del convenio Computadores para Educar, CPE, con la UIS y donde se proporcionan espacios de encuentro y socialización de los agentes de la red.”*

RedEscuela define para su operación los siguientes componentes: *humano, informacional, metodológico y de infraestructura tecnológica* [23].

#### *Componente Humano*

Comprende los actores que desempeñan uno o más roles en las actividades de la red. Se identifican: Agentes Educativos y Agentes Orientadores.

#### *Componente Informacional*

*Entendiendo la información como el resultante, para cada agente, de la relación entre los datos compartidos en la red, el conocimiento individual y colectivo junto con las relaciones humanas en la red, así mismo se define el componente informacional como el compendio de saberes, experiencias, propósitos, intereses y propuestas de los agentes de la red, y demás contenidos que van a ser procesados electrónicamente para su uso y que tienen como propósito cohesionar, dinamizar y promover el desarrollo personal y colectivo.*

#### *Componente Metodológico*

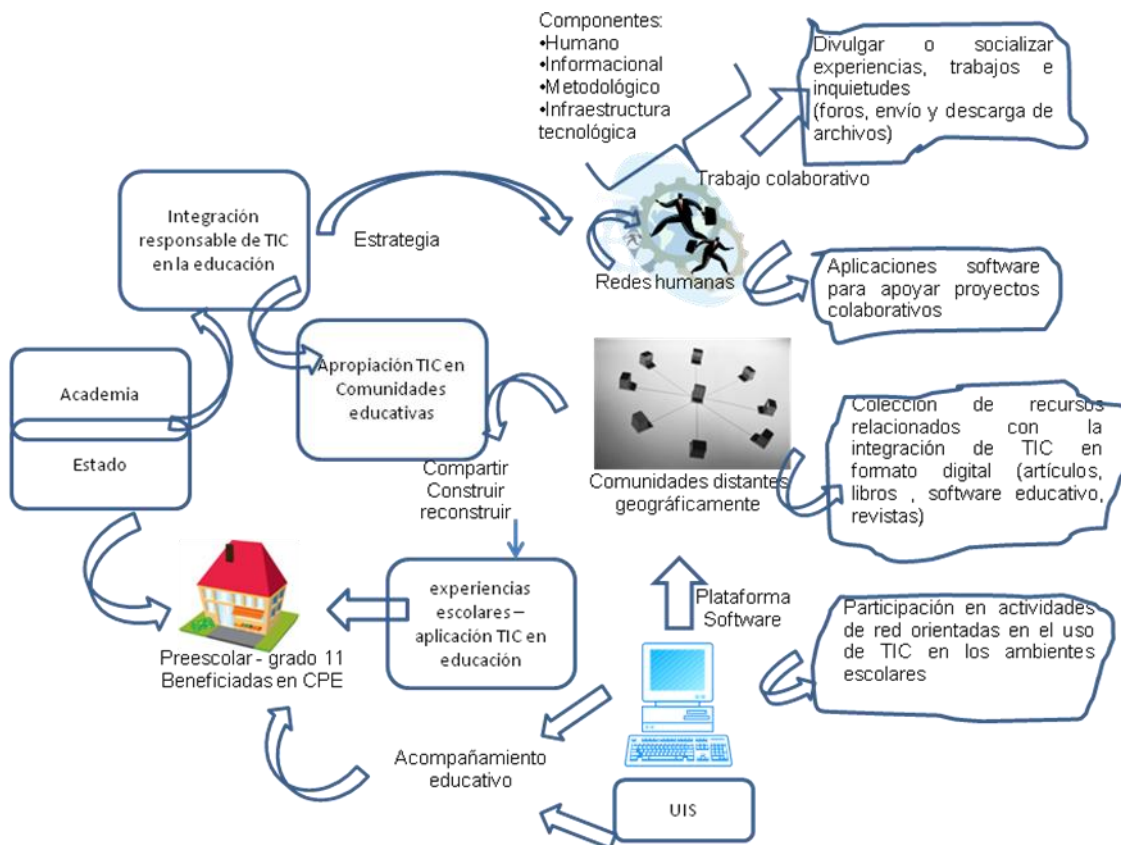
*Se requiere de una metodología que oriente la articulación entre los agentes de la red, con el fin de hacer que las interacciones entre ellos, y en general de las relaciones entre todos los componentes, propicien un proceso natural, organizado y efectivo, que cree un clima de confianza, necesario para la construcción de conocimiento.*

### Componente Infraestructura Tecnológica

RedEscuela, sitio Web desarrollado, principalmente como herramienta que, haciendo uso de Internet, proporciona el espacio de encuentro y socialización de la comunidad que integra a los agentes educativos y orientadores de la red escolar, y facilita los recursos necesarios para que éstos conozcan y se den a conocer, en el marco de actividades colaborativas.

A continuación se presenta una imagen enriquecida que describe la situación de origen del proyecto RedEscuela en el marco del convenio UIS-CPE.

Figura 16 Imagen del proyecto origen de RedEscuela.



## 5.2.2 Análisis cultural

---

En la universidad Industrial de Santander la ejecución del convenio con Computadores para Educar a lo largo de los últimos años ha sido encomendada a la Facultad de Ingenierías Fisicomécnicas y dentro de ésta, a la Escuela de Ingeniería de Sistema e Informática, EISI. El *Decano* de dicha Facultad ha delegado a dos profesores de la EISI para que le acompañen en los procesos que requiere el desarrollo de dicho convenio.

El rol del *Decano de la Facultad* se ha centrado en la realización de las gestiones administrativas necesarias a nivel institucional para que el convenio pueda darse, y en 2009 ocupó el cargo de *Director General* dentro de la estructura organizacional del convenio.

Los docentes encargados de apoyar el convenio asumen roles de coordinación. Uno de ellos ocupa el cargo de Coordinador General y el otro de Coordinador Académico dentro de la estructura del convenio 2009.

Estas tres roles tienen personal a su cargo en calidad de *asistentes y auxiliares* para desempeñar las labores administrativas y académicas requeridas y al *equipo de formación* que realiza el trabajo en campo.

### **Red Escuela.**

La red de actores educativos es soportada por un sitio web, en el cual, se definen dentro del Componente Humano los siguientes roles y las funciones respectivas a cada rol [22], [23].

#### *Agentes Educativos*

*Son personas que participan de manera directa en ambientes de aprendizaje, inmersas en un entorno socio cultural, con una realidad y unos conocimientos propios que se construyen y reconstruyen en una dinámica de cambio permanente. Se consideran agentes educativos: estudiantes, docentes, directivos de instituciones escolares, y la comunidad vinculada con las instituciones educativas.*

### *Funciones de los Agentes educativos:*

- *Participar de manera responsable, activa, decidida y autónoma en el proceso de formación en el modelo pedagógico de la red y en el cumplimiento de las metas personales, académicas y de proyección social que se propongan en éste ámbito.*
- *Comunicar oportunamente sus impresiones sobre el trabajo desarrollado en la red, para contribuir en la evaluación y mejoramiento del mismo.*
- *Usar de manera creativa, responsable y productiva los contenidos que se comparten en la red y desarrollar estrategias de pensamiento y acción en el contexto de las TICs.*
- *Extraer y comunicar saberes y experiencias, realizar y aceptar reflexiones críticas sobre la información compartida y establecer escenarios propicios para trabajar con otros en pro de objetivos comunes.*
- *Buscar unidad de red, reconociendo la diversidad inherente a una comunidad humana.*

### *Agentes Orientadores*

*Son entidades o personas con un perfil personal y profesional que les permite dinamizar y facilitar el proceso de formación y participación en el modelo pedagógico de la red, propiciando múltiples relaciones con los agentes educativos, las instituciones y las comunidades. En esta experiencia se reconoce a la Universidad como principal orientador, apoyado por agentes educativos que asumen la representación de una institución educativa ante la red y/o coordinan actividades de la misma.*

*El rol que juegan los Agentes Orientadores de la red se enmarca en las funciones de facilitar y dinamizar, que son responsabilidad directa de la Universidad como principal orientador. Se entiende por facilitar, la labor de hacer que los demás agentes de la red sepan cómo pueden participar y proceder en las actividades que se desarrollan. El dinamizar corresponde con la propuesta y promoción de actividades de red.*

### *Funciones de los Agentes Orientadores*

- *Mediar constructiva y reflexivamente en la dinámica de la red, organizando, promoviendo y favoreciendo el compartir, junto a la construcción y reconstrucción del conocimiento por parte de los agentes.*

- *Proponer desafíos y retos que cuestionen y enriquezcan tanto los conocimientos como las actitudes, metodología y pedagogía de la red.*
- *Evaluar y analizar la dinámica de los escenarios de participación abiertos para los agentes, con el fin de replantear los mecanismos existentes y adecuar sus estrategias de intervención a las necesidades latentes en esos escenarios.*
- *Propiciar una comunicación fluida con los agentes educativos, con el fin de generar situaciones en las que éstos se conviertan en aprendices exitosos, pensadores críticos y planificadores autónomos de ambientes de aprendizaje apoyados por las TIC.*

### **5.2.3 Análisis Político**

Dentro de las características propias del ámbito político identificadas en el contexto de desarrollo de la *Red de actores educativos*, se encontraron las siguientes:

#### Disposición del Poder

-La disposición de poder en el Convenio UIS-CPE, es ostentada por el *director general* (*Decano* Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas de la UIS), el *coordinador general* (profesor en la Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas y director del grupo de investigación SIMON de la UIS) y el *coordinador académico* (profesor en la Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas y director del grupo de investigación STI de la UIS). El director general se enfoca en la parte administrativa y los coordinadores en la parte pedagógica e investigativa del convenio.

-En cuanto a la red de instituciones educativas beneficiarias del convenio y soportadas en la plataforma web de RedEscuela, el poder es ostentado por el *coordinador general*, quien se encarga de dar las directrices en lo relacionado con las denominadas *actividades de red* y cuenta con el apoyo de su equipo (asistentes y auxiliares) y el rol de los agentes coordinadores del sitio web.

#### Naturaleza del Poder

-El poder generalmente se encuentra establecido desde el momento en que se realiza la propuesta y se aprueba el convenio UIS-CPE. Sin embargo tanto el *director* como los *coordinadores* están abiertos a propuestas en el momento de realización de la propuesta

a CPE y cuando ya inicia la ejecución cualquier cambio debe ser consultado con la dirección del programa.

-Para la red de instituciones (en RedEscuela), el *coordinador general* se apoya en su equipo y en la existencia del rol del *agente coordinador*, los cuales se encargan de dirigir las actividades en el sitio web con los docentes participantes de acuerdo a los compromisos adquiridos en el convenio.

#### Obtención del Poder

-El poder se obtiene por designación. El Decano de la Facultad de Fisicomecánicas es el encargado de la administración del convenio y éste delega un grupo de profesores de la Facultad para que colaboren en el diseño operativo y pedagógico de este convenio. Al realizar la propuesta del convenio (teniendo en cuenta los términos de referencia de la convocatoria) se ha definido la estructura organizacional que muestra la obtención de poder.

-El poder es ostentado actualmente en la ejecución del convenio, de acuerdo a la experiencia adquirida a través de los años y el conocimiento en el ejercicio de las funciones de los que lo poseen.

-El director del grupo de investigación SIMON (coordinador general) obtiene poder, debido a que este grupo de investigación apoya directamente la realización de la estrategia formación y acompañamiento en el convenio y el desarrollo de las actividades en *RedEscuela*.

#### Ejercicio del Poder

-La dirección del convenio ejerce el poder de manera legal y respaldada por la estructura organizacional y funcional en concordancia con los compromisos establecidos. Algunas veces se ve afectado por la necesidad de ceñirse a la propuesta aprobada para poder poner en práctica iniciativas estratégicas.

#### Preservación del Poder

-El poder es estable puesto que existen los roles y la distribución de funciones necesarias. Existe respeto por los encargados de dirigir. El poder es constate durante la ejecución del

convenio. Salvo algunas veces que se ve afectado por las decisiones que puedan tomarse institucionalmente, por ejemplo, al interior del Consejo de Facultad.

-En cuanto a la red de instituciones el poder es estable y es centralizado, es decir se realiza desde la UIS en nombre de los *agentes coordinadores*.

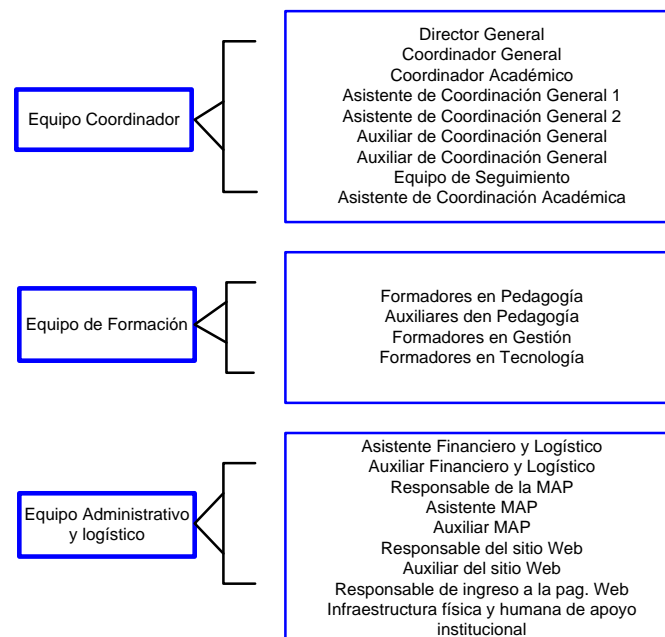
#### Transmisión del Poder

-Se da de acuerdo a las directrices de cada convenio interadministrativo y de acuerdo a los designios de la Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas y por ende de la dirección general de la UIS.

### 5.2.4 Situación Actual de la Organización

En el año 2009 la UIS se presenta nuevamente a la convocatoria de CPE y es invitada a participar. Se firma el convenio para acompañar la etapa de Formación y Acompañamiento. Con el objetivo de cumplir con los compromisos adquiridos se establece la siguiente estructura organizacional (figura 17).

Figura 17 Estructura organizacional convenio UIS-CPE – 2009



La Mesa de Apoyo Pedagógico, MAP, mencionada en la figura 17, se implementa a través de la línea telefónica de la universidad, las cuentas de correo de cada ruta, el sitio WebPDA y el buzón de solicitudes de RedEscuela.

Desde la UIS, la MAP está conformada por el coordinador de la MAP, el encargado de las comunicaciones y el apoyo de los auxiliares de coordinación de campo (3 en total); quienes colaboran con los tutores en campo y resuelven inquietudes de los profesores a través de la línea telefónica y el correo electrónico de cada ruta.

De acuerdo a los compromisos establecidos, a través del año 2009 se llevaron a cabo actividades enfocadas a la formación de docentes en las sedes educativas de la región NORORIENTE y la región CARIBE 1, beneficiarias del convenio. Estas actividades son denominadas *Visita de Formación y Formación Municipal, FM*. De las primeras se realizaron cuatro (4), en las cuales, se llevaron a cabo actividades enfocadas a la formación de la sede educativa en conjunto, es decir, con la participación de docentes, estudiantes y directivos de cada sede educativa. En las segundas, las FM, se realizaron tres (3) dirigidas a la formación de directivos y de algunos docentes seleccionados por cada sede, para cursar el diplomado en *Informática Educativa (ofrecido por la UIS)*. Cada una de estas formaciones maneja una agenda pre-establecida que cubrió los diferentes temas tratados alrededor de la TI y el Modelado y Simulación MS, en la vida escolar. Una síntesis de las actividades relacionadas con *RedEscuela* en cada visita de formación y en las FM que planea y ejecuta el convenio, se presentan en la imagen enriquecida de la situación. Adicionalmente en esta imagen se resumen otras etapas previas al desarrollo del convenio (figura 18). En esta pintura enriquecida se presenta un énfasis, sobre todo, en aspectos relacionados con la *red de actores educativos* objeto de estudio de la presente investigación.

### 5.2.4.1 Imagen enriquecida de la situación

A continuación se presenta un resumen de la simbología usada y posteriormente se muestra una imagen enriquecida de la situación descrita.







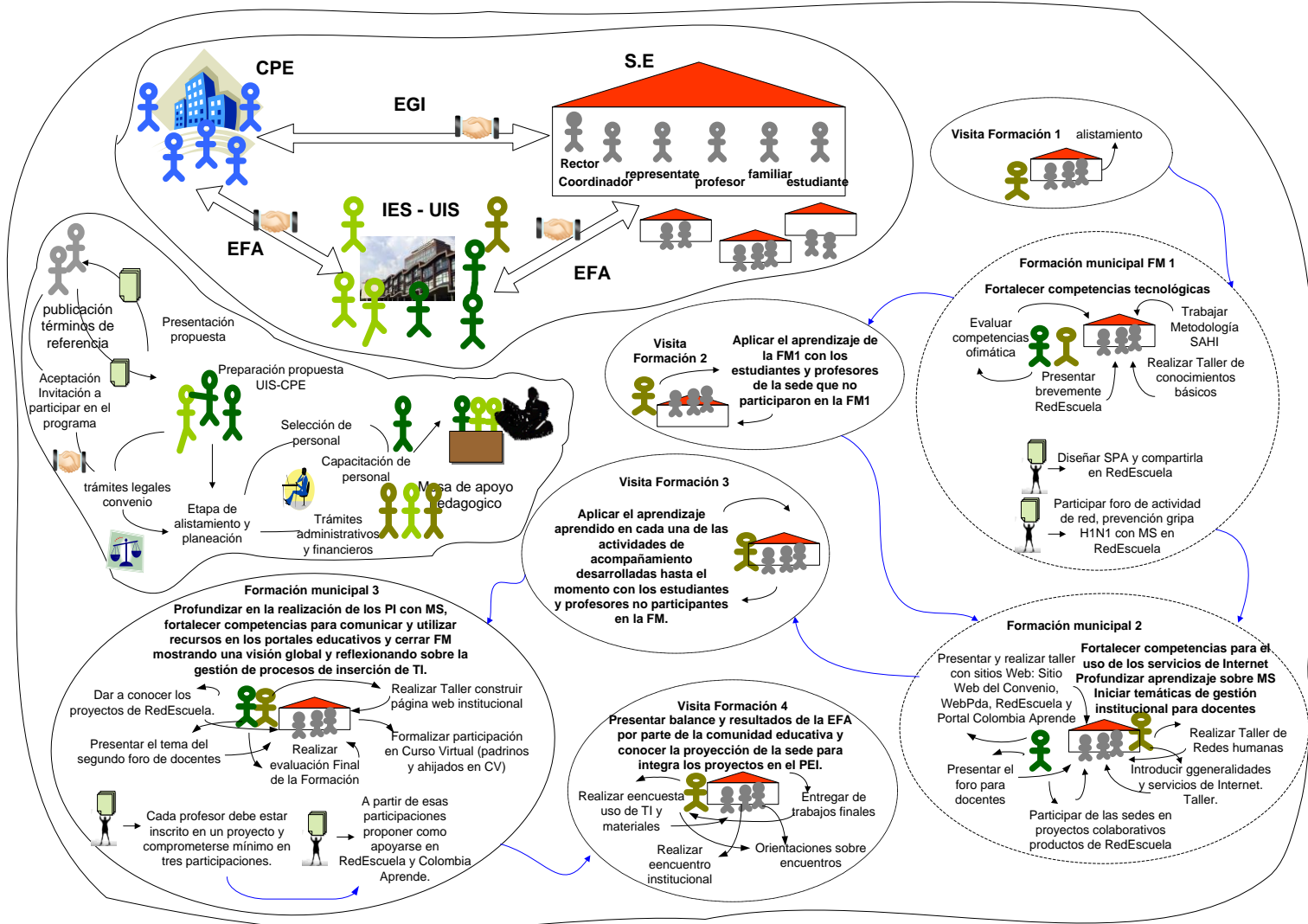
	Tarea
	Relaciones de cordialidad
	documentos
	relaciones
	asumir roles y actividades
	traspaso

Figura 18 Imagen enriquecida de la situación de la red en el convenio UIS-CPE



De acuerdo al proceso seguido en la ejecución del convenio se presentan las siguientes estadísticas relacionadas con la red de instituciones educativas y la TI que apoya este tipo de redes, las cuales, son información resultado del *Segundo Informe Técnico del Convenio UIS-CPE 2009* [36] (tabla 13, 14, 15, 16, 17, 18, y figuras 19, 20).

De acuerdo al análisis funcional, cultural y político realizado y al conocimiento de la situación, junto con las imágenes enriquecidas se pueden sintetizar las siguientes ideas:

-El convenio ha evolucionado en su forma de ejecución en aspectos académicos y administrativos a través de los últimos 7 años en los cuales se ha ejecutado. Lo anterior garantiza la calidad del acompañamiento realizado en la alianza de la Universidad Industrial de Santander con Computadores para Educar.

-La red de instituciones educativas, promovida a través del sitio *RedEscuela*, es dada a conocer a los docentes de las sedes educativas beneficiarias del convenio a través de las visitas de formación y las formaciones municipales realizadas en la ejecución.

-La red de instituciones educativas promovida a través del sitio *RedEscuela* es usada por los docentes de las sedes beneficiarias del convenio, principalmente para las siguientes actividades: *presta sus servicios de mediateca, participación en foros, buzón de sugerencias y participación y conocimiento de proyectos colaborativos.*

-Actualmente el convenio *UIS-CPE* y *RedEscuela* permiten medir indicadores para la realización de diagnósticos y medición de impacto en la ejecución (una muestra de ello son las estadísticas presentadas en este documento). Sin embargo, continúa siendo un reto continuar mejorando en este aspecto.

-Se ha avanzado con las instituciones educativas en el afianzamiento y soporte de las TI que apoyarían procesos de servicios para *redes sociales* y *comunidades de práctica* importantes como los son los foros, el uso de software educativo, el uso de medios como el correo electrónico, las páginas Web y ahora que se está iniciando la implementación de un curso virtual por *Moodle*. Sin embargo, sigue siendo un reto continuar con el afianzamiento de éstas y ampliar el uso a otros medios como los de videoconferencia, chat, blogs, etc.

-Se ha mejorado mucho en el uso del sitio *RedEscuela*, sin embargo todavía hay mucho por hacer en este campo para lograr mejores resultados en el diseño, la gestión y uso del sitio.

Departamento	Primera Cohorte			Segunda Cohorte		
	N° Total sedes EFA	Sedes con conexión		N° Total sedes EFA	Sedes con conexión	
		N° sedes	%		N° sedes	%
Magdalena	56	30	53.57	29	21	72,41
Atlántico	80	60	75	33	24	72,72
Bolívar	128	68	53.12	34	20	58,82
Total	264	158	59.84	96	65	67,70

Tabla 13 Sedes Educativas con Conexión a Internet [36]

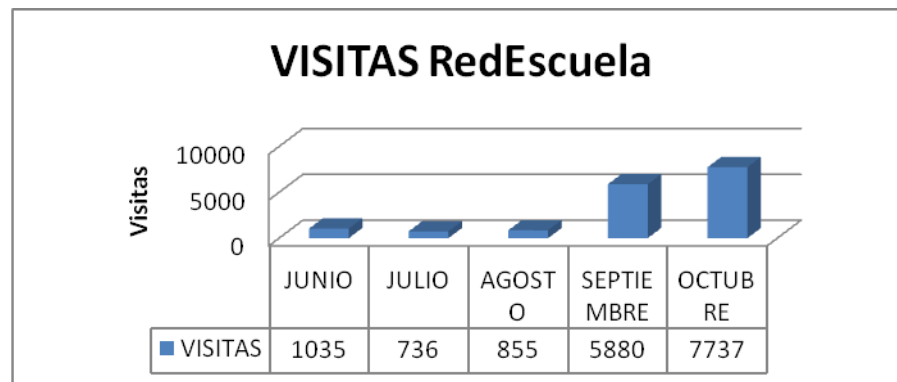


Figura 19 Visitas Mensuales a RedEscuela [36]

Departamento	Inscritas en EFA 2009	Inscritas en RedEscuela	Porcentaje
Atlántico	80	45	56%
Bolívar	128	118	92%
Magdalena	56	50	89%

Tabla 14 Sedes Inscritas en RedEscuela Primera Cohorte [36]

Departamento	Inscritos en EFA 2009	Inscritos en RedEscuela	Porcentaje
Atlántico	913	174	19%
Bolívar	1119	315	28%
Magdalena	321	201	63%

Tabla 15 Docentes Inscritos en RedEscuela Primera Cohorte[36]

Departamento	Inscritas en EFA 2009	Inscritas en RedEscuela	Porcentaje
Atlántico	33	24	73%
Bolívar	34	13	38%
Magdalena	29	8	28%

Tabla 16 Sedes inscritas en RedEscuela Segunda Cohorte[36]

Departamento	Inscritos en EFA 2009	Inscritos en RedEscuela	Porcentaje
Atlántico	294	94	32%
Bolívar	361	94	26%
Magdalena	292	72	25%

Tabla 17 Profesores inscritos en RedEscuela Segunda Cohorte[36]

Foro	Participaciones
Inconvenientes técnicos con hardware y software	22
Bienvenido a creciendo de la mano con la informática	9
Construyendo una cultura de sostenibilidad en la incorporación de TIC en las escuela	3
Innovando con la TI en la escuela	504

Tabla 18 Participaciones en Foros de RedEscuela[36]

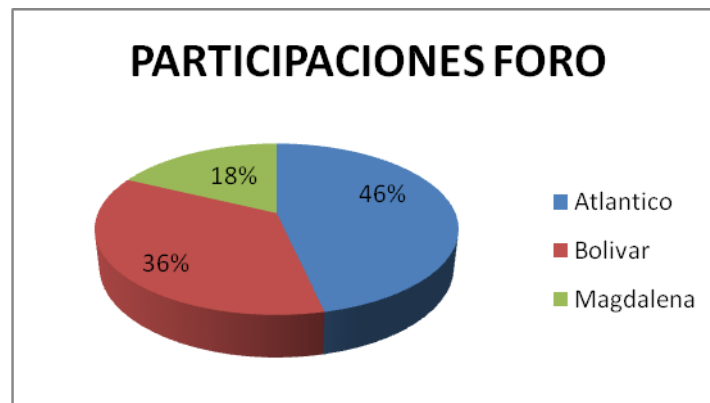


Figura 20 Participación por departamento en Foros Virtuales[36]

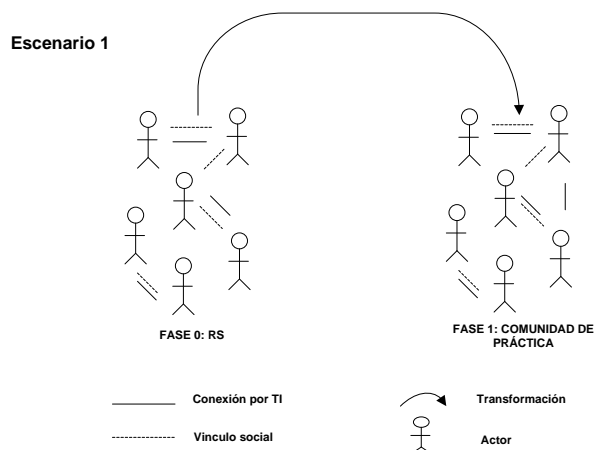
## PARTE IV. MODELO DE GESTIÓN DE REDES INTERESCOLARES

Habiendo finalizado el análisis de la situación a través del diagnóstico, se procede a especificar algunas ideas que permitieron el diseño del modelo presentado en esta sección del documento.

El concepto de *red humana* fue usado como base para el trabajo logrado por *RedEscuela* con las sedes educativas beneficiarias del convenio *UIS-CPE*. Sin embargo, la idea que originó la investigación se inició tomando como punto de partida a *RedEscuela* pero va más allá de los importantes logros alcanzados. Es decir, lo buscado es propiciar la creación e intercambio de conocimiento, tomando como base las *redes sociales* para poder llegar a las *comunidades de práctica* en el ámbito educativo, a través del modelo diseñado.

La visión instrumental de las *redes sociales en internet*, como se presentó en la sección del marco teórico del presente documento, propicia el intercambio de información y las relaciones interpersonales entre los integrantes de éstas redes. La idea de generar e intercambiar conocimiento, es posible a través de la conformación de las *comunidades de práctica*. De acá se origina la idea de pasar *de las redes sociales a las comunidades de práctica en el ámbito educativo* (figura 21).

Figura 21 Escenario 1. De las RS a las CP.

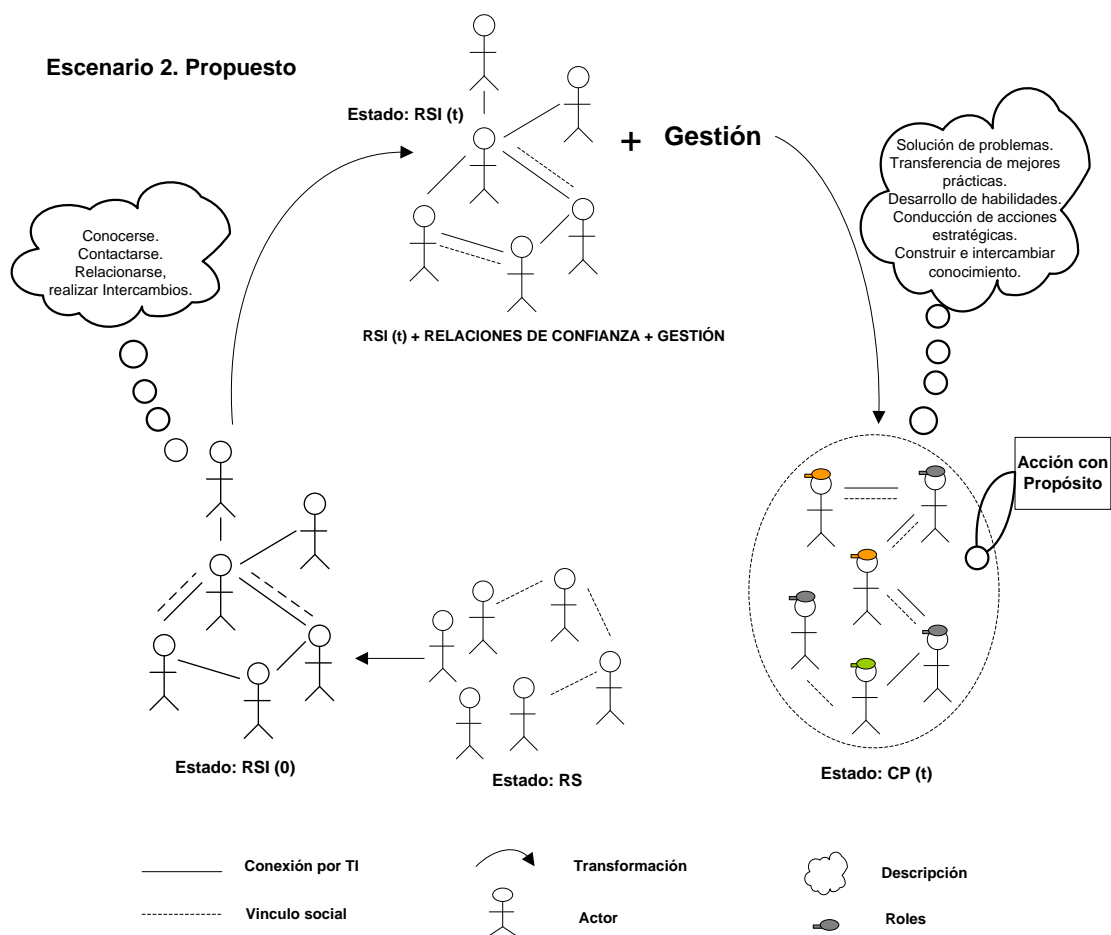


Sin embargo, el paso por las *redes sociales (interescolares)* para llegar a las comunidades de práctica en el ámbito educativo, debe estar necesariamente soportado en una actividad de gestión, que transforme inicialmente las relaciones sociales en relaciones de confianza y que posteriormente conduzca dichas relaciones hacia la realización de acciones con propósito, por medio de las cuales se habrá de contribuir a la transformación constante del proceso educativo. Para desarrollar las actividades de gestión mencionadas, se definió el modelo que guía la realización de las acciones de manera estratégica, es decir, orientadas a un fin o propósito. Una imagen enriquecida de la idea se muestra en la figura 22.

En esta figura (22) se muestra la situación deseada a través del tiempo. Esta describe en un estado inicial (0) un grupo de personas que conforman una red, en la cual, algunos de sus integrantes establecen vínculos sociales a través de sus encuentros personales y/o a través de las conexiones establecidas con el apoyo de la TI. Algunos integrantes buscan conocerse, otros buscan contactarse o relacionarse y realizar intercambios. Cuando el tiempo va pasando los vínculos se van afianzando y van surgiendo las *relaciones de confianza*, las cuales poseen un potencial enorme para el desarrollo de comunidades. En este estado de tiempo (t) se procede a adicionar la gestión adecuada (proporcionada por el modelo) para encaminar acciones con propósito que nos permitirán llegar a comunidades que aporten en la solución de problemas, la transferencia de mejores prácticas, el desarrollo de habilidades, la conducción de acciones estratégicas y la construcción de conocimiento. Todas estas condiciones son reunidas por las denominadas *comunidades de práctica* estudiadas en la presente investigación.

Autores como Wenger *et al* [31] plantean que el desarrollo de una comunidad de práctica puede iniciarse con una red social existente. Sin embargo, para llegar a las comunidades de práctica en donde se lleven a cabo actividades como las mencionadas, se requiere mucho más que la conexión de personas, se hace necesario desarrollar el sentido de colaboración y trabajo colectivo que identifica a una comunidad de práctica. Demandándose ineludiblemente la existencia de relaciones de confianza entre sus actores que permitirán construir un propósito común que responda a intereses individuales y colectivos, que se comparta una visión y que conlleve el desarrollar acciones para una transformación considerada deseable y viable.

Figura 22 Escenario 2. Propuesta para el paso de RS a CP.

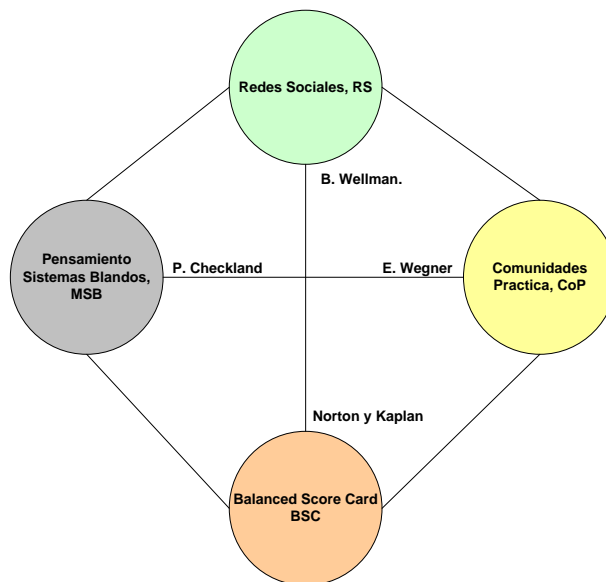


Es por las razones mencionadas, que se plantea el modelo de gestión de redes interescolares, en el cual se contemplan los siguientes aspectos:

- El modelo de gestión de redes propuesto, corresponde a redes que son de naturaleza ante todo social, conformadas por los actores educativos (profesores, estudiantes, directivos, tutores, familias).
- El modelo de gestión de redes debido a su propósito de buscar el paso de las redes sociales para llegar a comunidades con propósito, se encuentra sustentado en la teoría de *Redes Sociales y Comunidades de Práctica* [31],[32],[33],[34] y ha sido formulado a través de la *Metodología de Sistemas de Blandos*, MSB [4].

- El modelo de gestión es la consolidación de *Sistemas de Actividad Humana*, SAH, (acciones con propósito) conducentes al desarrollo y sostenibilidad desde el aspecto organizacional.
- Dentro del modelo de gestión y como soporte a éste, se propone la inclusión de un *Cuadro de Mando Integral* [5] que apoye el proceso de seguimiento y control de gestión de las actividades con propósito definido.

Figura 23 Marco de Teorías que soportan el modelo de gestión



El modelo de gestión para redes escolares y comunidades de práctica educativas fue elaborado teniendo en cuenta las teorías mencionadas (figura 23), (marco teórico de la investigación) y las necesidades que demanda gestionarlas según la experiencia. De esta manera el modelo presentado toma elementos de los *siete principios para cultivar comunidades de práctica* de Wenger y del *análisis de redes sociales*.

Las redes y las comunidades mencionadas, requieren de un tipo de estrategias para su funcionamiento que difiere con la gestión tradicional de las organizaciones, como se presentará a continuación.

## **6. Modelo de gestión de redes interescolares propuesto**

### **6.1 Definición de Sistemas de Actividad Humana Pertinentes**

Checkland [7] establece que un sistema de información puede pensarse como si vinculara un par de sistemas, un sistema servido (personas tomando acción con propósito), y otro que realiza el servicio (el procesamiento de datos relevantes). Basados en esta idea, se define el “sistema que es servido”, el cual presenta cual es la acción con propósito que realiza la organización, y el cual tiene necesidades de información para poder llevar a cabo su cometido. Para definir dicho sistema se debe tener en cuenta que la acción con propósito puede expresarse a sí misma por modelos en la forma de *Sistemas de Actividad Humana (SAH)* de la *Metodología de Sistemas Blandos (MSB)*.

Fundamentados en lo anterior, se presenta en este capítulo el *SAH* que expresa el sistema definido para la *gestión de la red interescolar* y las actividades que se realizaron para lograr expresarlo. Es importante aclarar que el *SAH* pertinente seleccionado es producto de la formulación y debate, los cuales sirvieron para la construcción de la propuesta aquí expuesta.

#### **6.1.1 Formular la definición raíz de los sistemas pertinentes**

Tiene que ver con la formulación de los nombres de los sistemas pertinentes, o mejor conocidos como ‘definiciones raíz’. La importancia de esta etapa radica en que un adecuado nombramiento facilitará el modelado posterior.

Checkland [4] manifiesta lo siguiente:

*Una definición raíz expresa el propósito núcleo de un sistema de actividad con propósito definido. Dicho propósito núcleo siempre se expresa como un proceso de transformación*

en el cual alguna entidad, la entrada, se cambia o transforma en una nueva forma de la misma entidad, la salida.

La metodología contempla la utilización de un nemónico CATWOE, muy útil en el nombramiento de los sistemas pertinentes. A continuación se muestra el significado de dicho nemónico:

Sigla		Significado
<b>C</b>	Consumidores	Victimas o consumidores de la transformación
<b>A</b>	Actores	Aquellos que llevan a cabo la transformación
<b>T</b>	Proceso de Transformación	La conversión de la entrada en salida
<b>W</b>	Weltanschauung	La visión del mundo que hace a T significativa en un contexto, es decir, la interpretación del propósito de la transformación
<b>O</b>	Poseedor(es)	Aquellos que podrían detener y juzgar T
<b>E</b>	Restricciones del medio	Elementos fuera del sistema que este toma como datos

CATWOE implica entonces una expresión en prosa que puede tomar varias formas. Checkland [4] explica dichas estructuras:

*...la versión más simple de una definición raíz sería “un sistema para hacer X”, donde X es un proceso de transformación particular. Esto encomienda al sistema mismo la selección de un medio de hacer X (quizá haya varios disponibles); el sistema podría libremente elegir un “como” para el “que” definido por X. O quizá se piense que sería útil el restringir el sistema a un como particular de manera que la forma más complicada siguiente en la definición raíz será un “sistema para hacer X mediante Y”. Ahora que, la existencia de O en CATWOE implica el interés de alguien (o de algún grupo) que podría detener la actividad del sistema si este no estuviera satisfaciendo las aspiraciones de ellos. Esto implica que una transformación núcleo “completa” de una definición raíz sería “un sistema para hacer X mediante Y y así lograr Z”, donde T será los Y medios, Z está relacionada a los objetivos a largo plazo del propietario, y exista una conexión argumentable que hace a Y un medio adecuado para hacer X. En general resulta útil escribir definiciones raíces con la formula XYZ en mente.*

### 6.1.2 Modelar conceptualmente las definiciones raíz

Para Checkland [4], quizá el mayor impacto que ha tenido la MSB tiene que ver con la sencillez en su proceso de modelado, lo cual no implica obviamente que sea una tarea sencilla. El lenguaje de modelado se basa en verbos, y el proceso consiste en el ensamble y estructuración de las actividades mínimas necesarias para llevar a cabo el proceso de transformación. La estructuración tiene como base dependencias lógicas y por lo general se manifiesta en representaciones plásticas (dibujos o esquemas). El objetivo es expresar las operaciones principales para llevar a cabo el proceso de transformación en un puñado de actividades. No obstante, cada actividad puede convertirse en fuente de un nuevo sistema de actividad que posteriormente se expandirá [4]. Cabe mencionar que para Checkland [4] los modelos no pueden ser juzgados como “*validos o no válidos*” sino técnicamente *sustentables o no sustentables*.

La validez no puede ser confrontada con el mundo real dado que “el modelo no tiene como intención el ser una descripción de parte del mundo real, sino más bien un holón pertinente para debatir las percepciones del mundo real”.

Explorar estructuradamente la situación actual usando los modelos y definir sistema pertinente para mejorar la situación

Los modelos tienen como finalidad generar un debate coherente y bien estructurado acerca de la situación problema para decidir mejorarla. Este debate parte de la comparación de la realidad percibida con el sistema modelado. Según Checkland [4] para la metodología, existen cuatro formas básicas de realizar la comparación:

- Discusión formal
- Cuestionamiento formal
- Escritura acerca del escenario basada en la operación de los modelos
- Intento por modelar el mundo real bajo la misma estructura de los modelos conceptuales

Sin importar cuál de las modalidades se elija para comparar el modelo, debe tenerse presente que la finalidad no es mejorarlo, sino además encontrar un acuerdo entre los posibles intereses en la situación para así introducir una mejoría a la misma (selección de

actividades pertinentes para la organización). No obstante, para llegar a ese acuerdo es necesario entender que existen personas involucradas en la situación asumiendo diversos roles, implicando una cultura de la situación, por lo tanto se hace indispensable que se logre establecer un lenguaje común que permita entablar un proceso de comunicación en donde se pueda generar un intercambio de ideas entre los participantes.

#### **6.1.2.1 Sistema de actividades propuesto para la gestión de red interescolar**

##### Definición Raíz

A continuación se formula la definición raíz del sistema concertado para la gestión de la red de instituciones:

*La gestión de la red interescolar corresponde a un sistema que se desarrolla en el ámbito educativo enfocado a atender necesidades de comunicación e información de los actores educativos, en el cual, se promueve pasar de las redes hacia la identificación y/o desarrollo de comunidades de práctica en donde se dé el aprendizaje a través de la experiencia y desarrollo de habilidades de los miembros en estas comunidades, mediante estrategias alrededor de los procesos, las personas y la tecnología. Estas estrategias consideran la formación, los procesos internos, el monitoreo del entorno sobre TI y el seguimiento y control, los cuales están enmarcados en la teoría de Redes Sociales y Comunidades de Práctica. La red y las comunidades son conformadas por actores educativos (desde preescolar hasta grado 11) involucrados en proyectos nacionales (computadores para educar) promovidos por universidades (UIS), los cuales son ejecutados para la apropiación de la TI en la educación y su ingreso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento.*

##### Elementos CATWOE

Los elementos CATWOE identificados para la definición raíz antes expuesta son:

Tabla 19 Elementos CATWOE identificados para la definición raíz

SIGLA	SIGNIFICADO	FORMULACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA RED
<b>C</b>	Clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunidad Educativa nacional (desde preescolar hasta grado 11): <i>Profesores, directivos y estudiantes</i>, pertenecientes a instituciones beneficiarias de programas gubernamentales.</li> </ul>
<b>A</b>	Actores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesores y directivos de instituciones educativas (preescolar a grado 11) beneficiarias de programas gubernamentales (CPE)</li> <li>Integrantes desde la Universidad (<i>Personal que labora y participa en el Convenio con programas gubernamentales (CPE)</i>)</li> </ul>
<b>T</b>	Transformación	<ul style="list-style-type: none"> <li>La gestión deseada, que propicie la dinámica y desarrollo de la red para pasar hacia la creación de comunidades de práctica.</li> <li>Profesores que requieren información, soporte, comunicación, gestión de conocimiento, junto con la incorporación de la TI en la enseñanza.</li> <li>Actores que requieren sostenibilidad en el proceso de gestión de conocimiento y habilidades soportado por TI... Actores involucrados con necesidad satisfecha.</li> </ul>
<b>W</b>	Weltanschauung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las redes de actores educativos gestionadas eficientemente que brindan un espacio para el encuentro y comunicación de los participantes, que les permite estar en contacto, intercambiando información, estableciendo relaciones y construyendo comunidades de práctica para la gestión de conocimiento.</li> </ul>
<b>O</b>	Propietarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instituciones de educación superior (UIS)</li> <li>Patrocinadores a nivel nacional: (MEN).</li> </ul>
<b>E</b>	Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos (humanos, tecnológicos, financieros)</li> <li>Cultura organizacional</li> <li>Convenio interadministrativo UIS – CPE</li> <li>Cobertura de Internet en Instituciones educativas del convenio</li> <li>Cobertura de equipos de computo en instituciones educativas del convenio</li> <li>Funcionamiento adecuado de TI para apoyo a redes y comunidades</li> </ul>

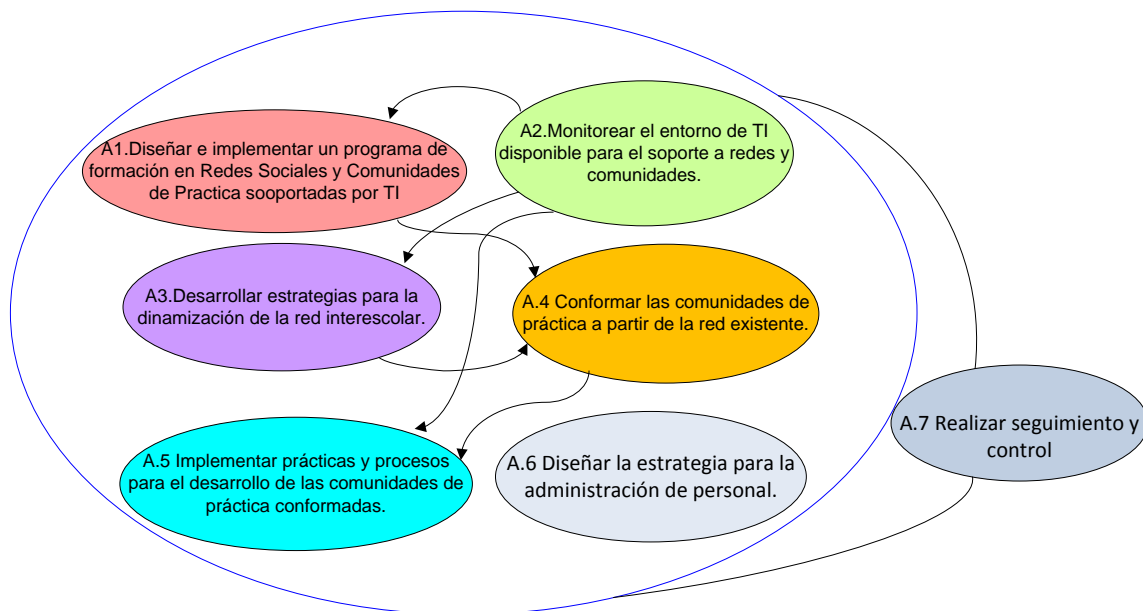
### 6.1.2.2 Sistema de actividades propuesto para la gestión de red y comunidades educativas a partir de la definición raíz

---

Con base en la definición raíz se definió para la red interescolar el siguiente sistema de actividades, el cual tiene como propósito lograr la transformación deseada. En este SAH para la gestión de la red interescolar se contempla el diseño e implementación de un programa de formación relacionado con temas de redes sociales y comunidades de práctica con TI, el monitoreo del entorno de TI disponibles para el soporte a redes y comunidades, el desarrollo de estrategias para la dinamización de la red interescolar, la conformación de las comunidades de práctica a partir de la red existente, la implementación de prácticas y procesos para el desarrollo de las comunidades de práctica conformadas, el diseño de la estrategia para la administración de personal y la realización de seguimiento y control (figura 24).

#### MODELO DE SISTEMA QUE ES SERVIDO

Figura 24 Sistema de Actividad Humana (SAH) que soporta la definición raíz



A continuación se presenta el detalle de cada una de las actividades propuestas en el sistema SAH.

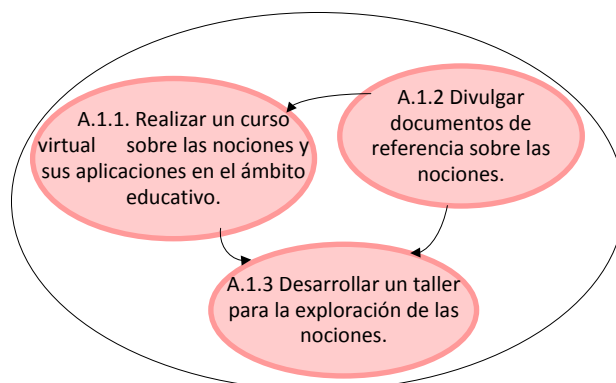
#### **6.1.2.2.1 ACTIVIDAD A1. Diseñar e Implementar un programa de formación relacionado con temas de Redes Sociales y Comunidades de Practica con TI.**

Una actividad estratégica para las organizaciones es la implementación de medidas que le permitan al personal involucrado la formación y capacitación constante para su rendimiento organizacional. Esta actividad estratégica del modelo propuesto está enfocada a la inducción y reconocimiento de las concepciones básicas alrededor de las RS y las CP que propicien su comprensión. Es importante dar a conocer las potencialidades en el uso de las RS y CP que permitan la identificación del valor agregado por los actores involucrados en las comunidades escolares. Se busca dar a conocer las nociones de RS y CoP a los actores de la red para que conozcan los beneficios, las dinámicas y las estrategias para cultivar estas comunidades a partir de las RS. Además se busca introducir el afianzamiento de destrezas en el uso de herramientas y tecnologías de información que apoyen las interacciones en la red y en las comunidades de práctica.

##### ***6.1.2.2.1.1 Desagregación de la actividad A1.***

Teniendo en cuenta el análisis realizado se presenta a continuación la propuesta de actividades para la actividad estratégica A.1.

Figura 25 SAH definido para la actividad diseñar e implementar Programa de formación en lineamientos sobre el uso de RS y CoP con apoyo de TI



#### **A.1.1. Realizar un curso virtual sobre las nociones y sus aplicaciones en el ámbito educativo.**

Consiste en materializar la posibilidad de llegar a diferentes lugares por medio de la TI, para que se conozca sobre las nociones de *red social* y *comunidad de práctica*. Se pretende establecer módulos de trabajo, con actividades prácticas de evaluación para cada modulo.

#### **A.1.2 Divulgar documentos de referencia sobre las nociones.**

Se busca crear o seleccionar documentos como folletos o libros que apoyen el conocimiento de los actores involucrados sobre la *teoría de redes* y *comunidades de práctica* enfocadas al ámbito educativo.

#### **A.1.3 Desarrollar un taller para la exploración de las nociones.**

El diseño y realización de un taller donde se muestren las ventajas del trabajo en red y en comunidad y se conozca cómo funcionan las dinámicas de los sitios web de *redes sociales* más populares en el mundo.

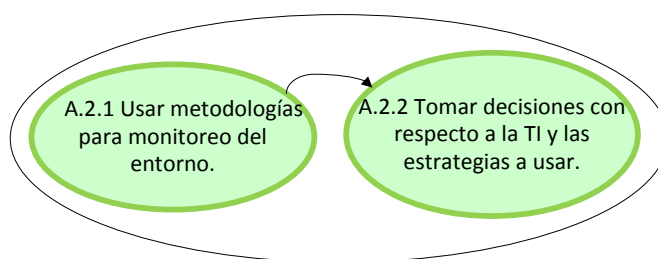
## 6.1.2.2.2 ACTIVIDAD A2. Monitorear el entorno de TI disponibles para el soporte a redes y comunidades.

---

Dirigida a la investigación de usos y medios de interacción y comunicación soportados por TI para el apoyo a la red, con el fin de seleccionar aquellas que aporten valor en los procesos y facilidades en el uso.

### 6.1.2.2.2.1 Desagregación de la actividad A2.

Figura 26 SAH para Monitoreo del Entorno de TI



### A.2.1 Usar metodologías para monitoreo del entorno.

El uso de metodologías para monitoreo del entorno como el benchmarking o la inteligencia competitiva contribuyen a conformar un banco de herramientas y tecnologías de información disponibles en el mundo para el apoyo de redes y comunidades de practica escolares. Adicionalmente es importante tener información sobre la disponibilidad de acceso que tienen estas tecnologías y compararlas con las necesidades de TI que poseen las comunidades de estudio.

Además en este monitoreo se incluye el seguimiento de *redes sociales* populares en internet que permitan identificar estrategias y buenas prácticas que puedan ser aprovechadas y adaptadas para el caso de las redes educativas.

## A.2.2 Tomar decisiones con respecto a la TI y las estrategias a usar

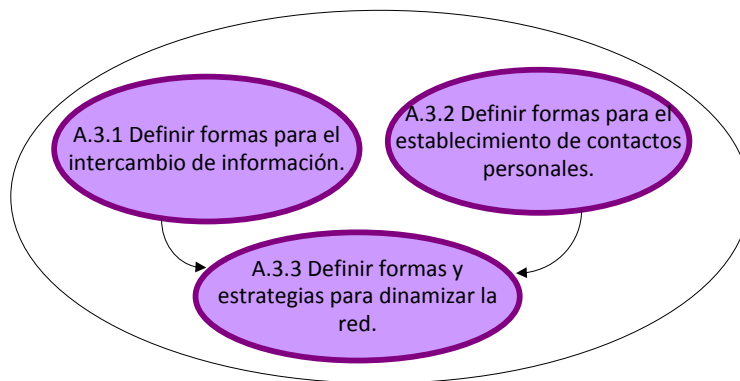
Los encargados de tomar decisiones al respecto serán los *promotores de la red* y en las comunidades serán los *coordinadores* y el *grupo núcleo*.

### 6.1.2.2.3 ACTIVIDAD A.3. Desarrollar estrategias para la dinamización de la red interescolar.

Se proponen estrategias que permitan alcanzar un mayor provecho de la red existente, las cuales estarán enfocadas hacia la dinamización de la red, la administración de información y la interacción de los miembros, como se muestra en la siguiente desagregación de la actividad.

#### 6.1.2.2.3.1 Desagregación de la actividad A.3.

Figura 27 SAH para dinamización de la red



#### A.3.1 Definir formas para el intercambio de información

Una de las funciones vitales para las redes sociales es el *intercambio de información*, por esta razón se plantea establecer mecanismos que permitan llevarlo a cabo a través de esta actividad. En la actualidad son comunes servicios de *redes sociales* que aportan en este sentido como son: *mensajería*, *correo electrónico*, *uso compartido de archivos*, *foros*,

entre otros, que permiten la interacción de los integrantes a través del Internet. Esta actividad se realiza en coordinación con los resultados arrojados por la actividad de monitoreo del entorno de TI del modelo (A.2).

#### A.3.2 Definir formas para el establecimiento de contactos personales

Otra de las funciones vitales de las redes es el establecimiento de contactos y relaciones debido a su naturaleza social. Entre las formas a definir, para el establecimiento de contactos personales en la red se encuentran:

- *Servicios basados en Web para interactuar:* chat, mensajería, correo electrónico, videoconferencia, chat de voz, blogs, grupos de discusión, foros, entre otros.
- *Encuentros personales:* reuniones, eventos, encuentros, congresos, conversaciones (telefónicas y personales), entre muchas otras.

Al igual que la anterior, esta actividad se realiza en coordinación con los resultados arrojados por el monitoreo del entorno de TI del modelo (A.2).

#### A.3.3 Definir formas y estrategias para dinamizar la red

Se busca establecer formas para que por medio de las TI se pueda dinamizar la red y propiciar las relaciones requeridas para conformar las comunidades de práctica.

Entre estas técnicas a adoptar se encuentran las siguientes:

- *Técnicas para la creación y dinamización de redes sociales.* Entre éstas están (1) técnicas de Minería Web. Estas pueden crear automáticamente redes iniciales desde información web disponible. (2) El segundo está basado en interacción de usuarios en el mundo real (por ejemplo comunicación cara a cara) en comunidades. Este extrae la red social con la captura de las interacciones de usuarios. (3) La última se basa en la interacción del usuario en el sistema Web, similarmente como en Servicios de Redes Sociales –SNSs- (por sus siglas en Inglés). Los usuarios pueden describir su propia red social por sí mismos. (Ver Anexo 1)
- *Aplicar técnicas para el análisis de redes sociales.* Consiste en analizar propiedades en la red como la *densidad de la red*, *el grado normalizado*, entre otras. Información sobre las propiedades se pueden apreciar en el Anexo 1.

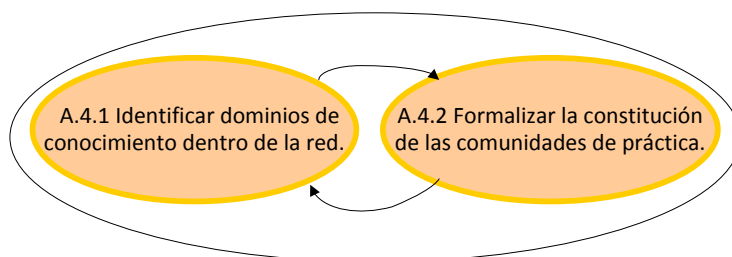
#### 6.1.2.2.4 ACTIVIDAD A.4. Conformar las comunidades de práctica a partir de la red existente.

Busca la identificación o delimitación de comunidades de práctica en la *red social interescolar*, como también, la creación de comunidades de prácticas no existentes.

Para definir estas actividades es posible realizar la siguiente desagregación.

##### 6.1.2.2.4.1 Desagregación de la actividad A.4.

Figura 28 SAH Conformar comunidades de práctica



#### A.4.1 Identificar dominios de conocimiento dentro de la red

Esta identificación de dominios puede explicarse como el establecimiento de temas de interés, áreas de conocimiento, preocupaciones, expectativas, como también, de los problemas presentados en las comunidades escolares.

- Esta actividad puede realizarse a partir de: (1) la expresión espontánea de ideas de los miembros de la red sobre cuestiones que son de interés para algunos miembros. (2) La identificación por parte de los coordinadores del convenio de necesidades que presenta la comunidad escolar. (3) Por medio de la identificación de las interacciones entre los miembros de la red derivadas del análisis de propiedades.

#### **A.4.2 Formalizar la constitución de las comunidades de práctica.**

Luego de que son identificados los dominios en la actividad anterior, se procede a declarar la intención de conformación de la comunidad de práctica. Esto implica realizar la definición de los integrantes del *grupo núcleo* de la comunidad que coherentemente son integrantes de la red. El grupo núcleo es conformado por aquellas personas que iniciarán la comunidad, que estarán incentivando, programando las actividades y estableciendo la agenda de la comunidad.

#### **6.1.2.2.5 ACTIVIDAD A5. Implementar prácticas y procesos para el desarrollo de las comunidades de práctica conformadas.**

La gestión de una comunidad de práctica difiere sustancialmente con la gestión de una organización tradicional, por esto requiere estrategias que le permitan evolucionar de acuerdo a su naturaleza. Las comunidades son ante todo orgánicas por esta razón el SAH se desagrega como se muestra a continuación, en el cual, están contenidas las actividades necesarias para el diseño y desarrollo de las comunidades, las cuales se encuentran alineadas con los principios para *cultivar comunidades de práctica* propuestos por [34].

### 6.1.2.2.5.1 Desagregación de la actividad A.5.

Figura 29 SAH para el desarrollo de las Comunidades de Práctica



### **A.5.1 Diseñar para la evolución**

Dado que las comunidades se construyen en las redes existentes y evolucionan más allá de cualquier diseño en particular, el objetivo de un diseño no es imponer una estructura, sino ayudar a la comunidad a desarrollarse. Es importante antes de empezar a incluir elementos como sitios web o tomar notas de las reuniones, el iniciar con convocar a los miembros de la comunidad y establecer relaciones.

La clave según [34] para el diseño de la evolución es la combinación de elementos de diseño de una forma que cataliza el desarrollo de la comunidad. Del mismo modo, estructuras sociales y organizacionales, como un coordinador de la comunidad o reuniones para la solución de problemas precipitan la evolución de una comunidad.

### **A.5.2 Abrir dialogo entre las perspectivas interna y externa**

Un buen diseño de la comunidad requiere una perspectiva de personal interno para conducir el descubrimiento acerca de lo que la comunidad trata. El diseño eficaz de la comunidad se basa en la experiencia colectiva de los miembros. Sin embargo, también a menudo es necesario adoptar una perspectiva exterior para ayudar a los miembros ver las posibilidades y educarlos sobre el papel de las comunidades en otras organizaciones. Según [34] puede significar traer un "extraño" a dialogar con el líder de la comunidad y los miembros principales, sobre como ellos diseñan la comunidad. Como resultado de este diálogo, la gente que entiende los problemas dentro de la comunidad y tiene legitimidad dentro de esta, también es capaz de ver nuevas posibilidades y pueden actuar eficazmente como agentes de cambio.

### **A.5.3 Diseñar estrategias para invitar a los diferentes niveles de participación**

Wenger identifica comúnmente tres niveles principales de participación de la comunidad. El primero es un grupo pequeño de personas que participan activamente en deliberaciones, incluso debates, en el foro público de la comunidad. Ellos toman a menudo parte en los proyectos de la comunidad, identifican los temas para direccionar la comunidad, y mueven a la comunidad a lo largo de su agenda de aprendizaje. Este *grupo es el corazón de la comunidad*. En el siguiente nivel fuera de este núcleo esta el *grupo activo*. Estos miembros asisten regularmente a las reuniones y participan ocasionalmente en los foros de la comunidad, pero sin la regularidad o la intensidad del grupo central. Una gran parte de los miembros de la comunidad son *periféricos* y raramente participan. Por

último, fuera de estos tres niveles principales están las *personas que rodean a la comunidad* que no son miembros pero que tienen un interés en la comunidad, incluidos los clientes, proveedores, y "vecinos intelectuales".

Los miembros del núcleo a menudo se unen a la banda según como el tema de la comunidad se mueva. La clave para una buena participación de la comunidad y un elevado grado de movimiento entre los niveles es el diseño de las actividades de la comunidad que permiten a los participantes en todos los niveles a sentirse como miembros de pleno derecho.

#### **A.5.4 Desarrollar al tiempo espacios públicos y privados**

Como un vecindario local, las comunidades dinámicas son ricas en conexiones que se establecen al mismo tiempo tanto en los lugares públicos de la comunidad -reuniones, sitio Web- y en el espacio privado –la red uno a uno de la comunidad de miembros. La mayoría de las comunidades tienen eventos públicos donde se reúnen los miembros de la comunidad -ya sea cara a cara o por vía electrónica- para intercambiar consejos, resolver problemas, o explorar nuevas ideas, herramientas y técnicas.

Las dimensiones pública y privada de una comunidad están relacionadas entre sí. Cuando las relaciones individuales entre los miembros de la comunidad son fuertes, los acontecimientos son mucho más ricos. Debido a que los participantes se conocen bien, a menudo llegan a los eventos de la comunidad con múltiples agendas: completar una tarea en grupos pequeños, dando las gracias a alguien por una idea, encontrando alguien para ayudar con un problema.

#### **A.5.5 Diseñar estrategias para centrarse en el valor**

Las comunidades prosperan porque entregan valor a la organización, a los equipos en los que miembros de la comunidad sirven, y a los miembros de la comunidad a sí mismos. Con frecuencia, los principios de valor en su mayoría provienen de centrarse en los problemas actuales y las necesidades de los miembros de la comunidad. A medida que la comunidad crece, el desarrollo de un cuerpo sistemático de conocimientos que sean de fácil acceso se vuelve más importante.

Muchas de las actividades de la comunidad más valiosas son las pequeñas, las interacciones cotidianas, conversaciones informales para resolver un problema, o los

intercambios de información uno a uno acerca de una herramienta, el proveedor, el enfoque, o base de datos. El valor real de estos intercambios puede no ser evidente de inmediato. El impacto de la aplicación de una idea puede tardar meses en hacerse realidad. De hecho, un elemento clave de diseño para el valor es alentar a los miembros de la comunidad a ser explícitos sobre el valor de la comunidad durante toda su vida.

#### **A.5.6 Diseñar estrategias para combinar el conocimiento y la emoción**

Las comunidades exitosas ofrecen las comodidades de una ciudad natal, pero también tienen suficiente eventos interesantes y variados para mantener nuevas ideas y gente nueva en bicicleta en la comunidad. Así como las comunidades maduras, que a menudo se establecen en un patrón de reuniones periódicas, teleconferencias, proyectos, el uso del sitio Web, y otras actividades en curso. El conocimiento de estos eventos crea un nivel de confort que invita a debates francos. Al igual que un bar o café de barrio, una comunidad se convierte en un "lugar" donde la gente tiene la libertad para pedir consejo sincero, compartir sus opiniones, y probar sus ideas a medio cocer, sin repercusión.

Comunidades animadas combinan ambas, eventos familiares y emocionantes para que los miembros de la comunidad puedan desarrollar las relaciones que ellos necesitan para estar bien conectados, así como generar el entusiasmo que necesitan para estar plenamente comprometidos. Actividades de rutina proporcionan la estabilidad para conexiones con la construcción de relaciones; los eventos emocionantes proporcionan un sentido común de la aventura

#### **A.5.7 Crear un ritmo para la comunidad**

Las comunidades de práctica vibrantes tienen un ritmo. El corazón de una comunidad es una red de relaciones duraderas entre los miembros, pero el tiempo de sus interacciones está fuertemente influenciado por el ritmo de los eventos de la comunidad. Las reuniones periódicas, teleconferencias, la actividad del sitio Web, y almuerzos informales los altibajos van junto con el latido del corazón de la comunidad. Cuando ese ritmo es fuerte y rítmico, la comunidad tiene un sentido de movimiento y vivacidad. Si el ritmo es demasiado rápido, la comunidad se siente sin aliento, la gente deja de participar porque están abrumados. Cuando el ritmo es demasiado lento, la comunidad se siente lenta.

Una combinación de toda la comunidad y pequeñas reuniones de grupo crean un equilibrio entre la emoción de la exposición a muchas ideas diferentes y la comodidad de

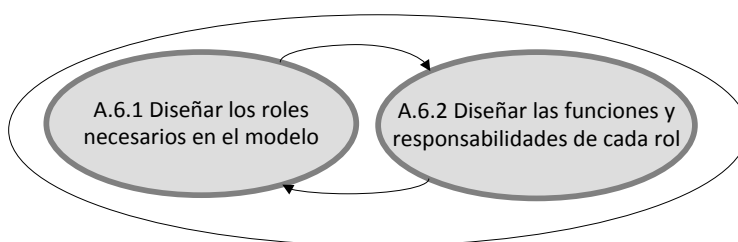
las relaciones más íntimas. Una mezcla de foros para intercambiar ideas y proyectos para la creación de herramientas fomenta las conexiones esporádicas y las dirigidas por la acción de la comunidad. No hay un ritmo adecuado para todas las comunidades, y es probable que el ritmo cambie como la comunidad se desarrolla. Pero encontrar el ritmo adecuado en cada etapa es clave para el desarrollo de una comunidad.

#### **6.1.2.2.6 ACTIVIDAD A6. Diseñar la estrategia para la administración de personal.**

En toda organización la administración del recurso humano es clave para alcanzar los resultados y metas estratégicas y para dar valor a la organización. Esta SAH consiste en la definición de los roles y las funciones del personal necesarios para el funcionamiento del sistema.

##### **6.1.2.2.6.1 Desagregación de la actividad A.6.**

Figura 27 SAH para la estrategia de personal



#### **A.6.1 Diseñar los roles necesarios en el modelo y A.6.2 Diseñar las funciones y responsabilidades de cada rol**

Para el funcionamiento del modelo de gestión de redes interescolares se requiere la participación activa de los integrantes de estas redes y comunidades.

- La red está conformada por cada uno de los actores educativos (profesores, estudiantes, orientadores y promotores, familiares, etc) en una manera espontánea, abierta a participar e interactuar.

Sin embargo en las comunidades de práctica los roles cambiarán dependiendo de los grupos que se conformen.

- En la comunidad de práctica el *grupo núcleo* será el encargado de crear e incentivar la comunidad y hacer que tenga vitalidad en cada uno de sus tramos vitales. La comunidad debe tener un *coordinador* y también debe tener integrantes *periféricos* que participen en la comunidad sin comprometerse de lleno en ella.

Adicionalmente se requiere personal encargado de actividades administrativas del modelo para realizar los análisis de información, estadísticas y proponer estrategias.

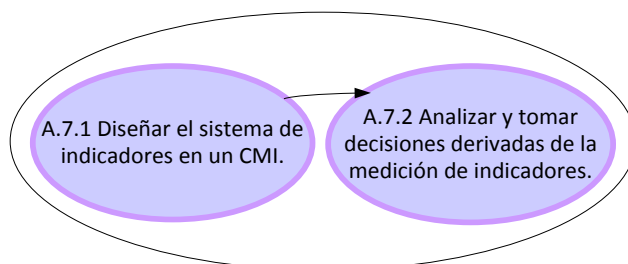
#### **6.1.2.2.7 ACTIVIDAD A7. Realizar seguimiento y control**

La definición y medición de indicadores permitirán evaluar el funcionamiento del sistema propuesto, lo cual permitirá monitorear el sistema desde cada subsistema y propiciar una realimentación total.

### 6.1.2.2.7.1 Desagregación de la actividad A.7.

---

Figura 28 SAH para seguimiento y control



#### A.7.1 Diseñar el sistema de indicadores en un CMI

Los indicadores del balanced scorecard (CMI) permitirán ver la red interescolar desde las cuatro perspectivas estratégicas de cliente, aprendizaje y crecimiento, procesos y financiera. El CMI diseñado (sección 6.1.3) está estructurado de la siguiente manera:

- Está compuesto por tres elementos principales, *Perspectivas*, *Actividades* e *Indicadores*. Los *Indicadores* están asociados a las *Actividades* (SAH del modelo) y a su vez estas actividades se encuentran asociadas a cada una de las *Perspectivas* del CMI. A cada uno de los anteriores, les corresponde una ponderación en *porcentaje* dentro del CMI como se aprecia en la matriz (tabla 20).

#### A.7.2 Analizar y tomar decisiones

Como cada actividad tiene asociadas una serie de indicadores, estos permiten medir el cumplimiento o resultado para el seguimiento y control del modelo. Los encargados de tomar decisiones al respecto serán los *promotores de la red* y en las comunidades serán los *coordinadores* y el *grupo núcleo*.

Figura 29 Visión general del sistema que es servido. SAH Consolidado del Modelo de gestión de redes interescolares



### 6.1.3 Cuadro de Mando Integral ó Balanced Scorecard

Tabla 20 Matriz del Balanced Scorecard

Perspectiva	%	Actividad (SAH)	%	Indicador	%	Formula
Cliente	25	A.2 Monitorear el entorno de TI disponible para el soporte a redes y comunidades	40	Informe monitoreo	40	Documento Informe sobre monitoreo
				Inventario de TI	30	TI inventariadas y seleccionadas
				inventario de estrategias para dinamización	30	estrategias recopiladas
		A.4 Conformar las comunidades de práctica a partir de la red existente	40	Dominios de Conocimiento	40	dominios de conocimiento identificados y propuestos
				Constitución de Comunidades	60	(comunidades de práctica constituidas / total de dominios identificados)*100
		A.6 Diseñar la estrategia para la administración de personal	20	Desempeño de personal	100	Cumplimiento de funciones y responsabilidades
Aprendizaje y Crecimiento	25	A.1 Diseñar e implementar un programa de formación en redes sociales y comunidades de práctica soportadas por TI	60	Cobertura en la formación	25	(miembros inscritos en curso virtual / total integrantes de la red)*100
				Aprobación de la formación	25	(miembros aprueban curso virtual / total integrantes inscritos)*100
				Consulta de documentos	25	(documentos consultados / documentos divulgados)*100
				Cobertura en la formación (taller)	25	(miembros participantes en taller / total integrantes de la red)*100
		A.7 Realizar seguimiento y control	40	Informe de medición de indicadores	100	documento de informe medición de indicadores

Perspectiva	%	Actividad (SAH)	%	Indicador	%	Formula
Procesos	30	A.3 Desarrollar estrategias para la dinamización de la red escolar	40	Intercambio de información	15	numero de formas para intercambio de información
				Establecimiento de contactos	15	formas para establecer contactos personales
				Dinamización de la red	20	Propuestas para dinamización de la red
				Grado Normalizado	10	(Relaciones reales / total de relaciones posibles)
				Densidad	20	$den = 2L / n (n-1)$
		A.5 Implementación de prácticas y procesos para el desarrollo de las comunidades de práctica conformadas	60	Encuentros personales	10	reuniones realizadas en persona
				Estrategia de personal	10	Roles diseñados con sus funciones y responsabilidades
				Resolución de Problemas	10	encuentros realizados para la resolución de problemas
				Dialogo interno	5	(eventos que propician el dialogo interno / total eventos de la comunidad)*100,
				Dialogo externo	5	(eventos que propician el dialogo externo / total de eventos de la comunidad)*100
				Participación grupo núcleo	10	(participaciones del grupo núcleo / total de participaciones en la comunidad)
				Participación grupo activo	10	(participaciones del grupo activo / total de participaciones en la comunidad)
				Participación grupo periférico	5	(participaciones del grupo periférico / total de participaciones en la comunidad)
Participación externa a la comunidad	5	(participaciones externas/ total de participaciones en la comunidad)*100				

Perspectiva	%	Actividad (SAH)		%	Indicador	%	Formula
Procesos		A.5	Implementación de prácticas y procesos para el desarrollo de las comunidades de práctica conformadas		espacios públicos	5	(espacios públicos de participación / total de espacios de participación)*100
					espacios privados	5	(espacios privados de participación / total de espacios de participación)*100
					Reconocimiento de valor	10	Reporte de percepciones de valor de los miembros
					Cumplimiento de agenda de la comunidad	10	(actividades ejecutadas / actividades planeadas) * 100
Financiera	20	A1, A2, A3, A4, A5, A6	Todas	50	Planeación Presupuestal	100	(Actividades planeadas / actividades programadas ) *100
		A1,A2,A3, A4, A5, A6	Todas	50	Cumplimiento presupuestal	100	(Presupuesto ejecutado / Presupuesto Programado) * 100

## PARTE V. PLAN ESTRATÉGICO

En esta sección se consolida el *plan estratégico informático*, el cual se encuentra alineado con el *modelo de gestión de redes interescolares*. Este plan contiene en las *necesidades y/o oportunidades de información*, los *objetivos*, el *mapa estratégico* y finalmente el *portafolio de proyectos*. Lo anterior mencionado en su conjunto, constituye la descripción del “*Sistema que Sirve*” al modelo diseñado.

### 7. Necesidades y/o Oportunidades de Información

Tabla 21 Necesidades y/o oportunidades de información

Actividad - Modelo	Oportunidades y/o Necesidades de Información
Para todas las actividades	<b>ON1:</b> Proporcionar información para la generación de la cultura de utilización de la TI y de herramientas de TI (como sitios web, blogs, etc) para apoyar el aprendizaje.
Para todas las actividades	<b>ON2:</b> Promover el uso de correo electrónico como medio de comunicación formal a través de los puntos de acceso de internet en las cabeceras municipales.
Para todas las actividades	<b>ON3:</b> Promover el valor agregado que el uso de las redes y comunidades de práctica aportan a las comunidades educativas.
A.1 Diseñar e implementar un programa de formación en Redes Sociales y Comunidades de Práctica soportadas por TI	<b>ON4:</b> Continuar con la formación en competencias en TI (especialmente para apoyo de la comunicación) de los actores educativos de las sedes beneficiarias del convenio UIS-CPE
	<b>ON5:</b> Contar con la documentación disponible para los actores educativos sobre los beneficios, funcionalidades y servicios de las redes sociales.
	<b>ON6:</b> Disponer de información sobre los beneficios y funcionalidades de las comunidades de práctica.
A.2 Monitorear el entorno de TI disponible para el soporte a redes y comunidades	<b>ON7:</b> Disponer de un inventario de TI disponibles para el uso y apoyo de las redes y comunidades.
A.3 Desarrollar estrategias para la dinamización de la red interescolar	<b>ON8:</b> Identificar subredes de instituciones educativas y sus actividades de la región.
A.4 Conformar las comunidades de práctica a partir de la red existente	<b>ON9:</b> Identificar dominios de conocimiento e intereses para el desarrollo de la red
A.5 Implementar prácticas y procesos para el desarrollo de las comunidades de práctica conformadas	<b>ON10:</b> Delimitar estrategias para invitar a los diferentes niveles de participación
A.6 Diseñar la estrategia para la administración de personal	<b>ON11:</b> Delimitar roles del personal
A.7 Realizar seguimiento y control	<b>ON12:</b> Medir los indicadores para realizar el seguimiento y control.

## 7.1 Plan Estratégico

### **Objetivo General**

*Delimitar las estrategias de información y proyectos requeridos para potenciar la gestión de redes interescolares.*

### **7.1.1 Objetivos Estratégicos**

Dentro de los objetivos estratégicos propuestos para este plan se encuentran los siguientes:

OE1: Realizar dinamización de la red social de actores educativos existente en el convenio UIS-CPE a través de actividades y proyectos para el establecimiento de relaciones de confianza entre sus miembros que fomenten la conformación de las comunidades de práctica.

OE2: Realizar las *actividades de gestión de la red social de actores educativos* a través del modelo propuesto para mejorar el desempeño de éstas y fomentar la conformación de las comunidades de práctica.

OE3: Posibilitar la conformación de las comunidades de práctica mediante las actividades establecidas.

OE4: Definir estrategias que permitan cultivar las comunidades de práctica a través del modelo de gestión.

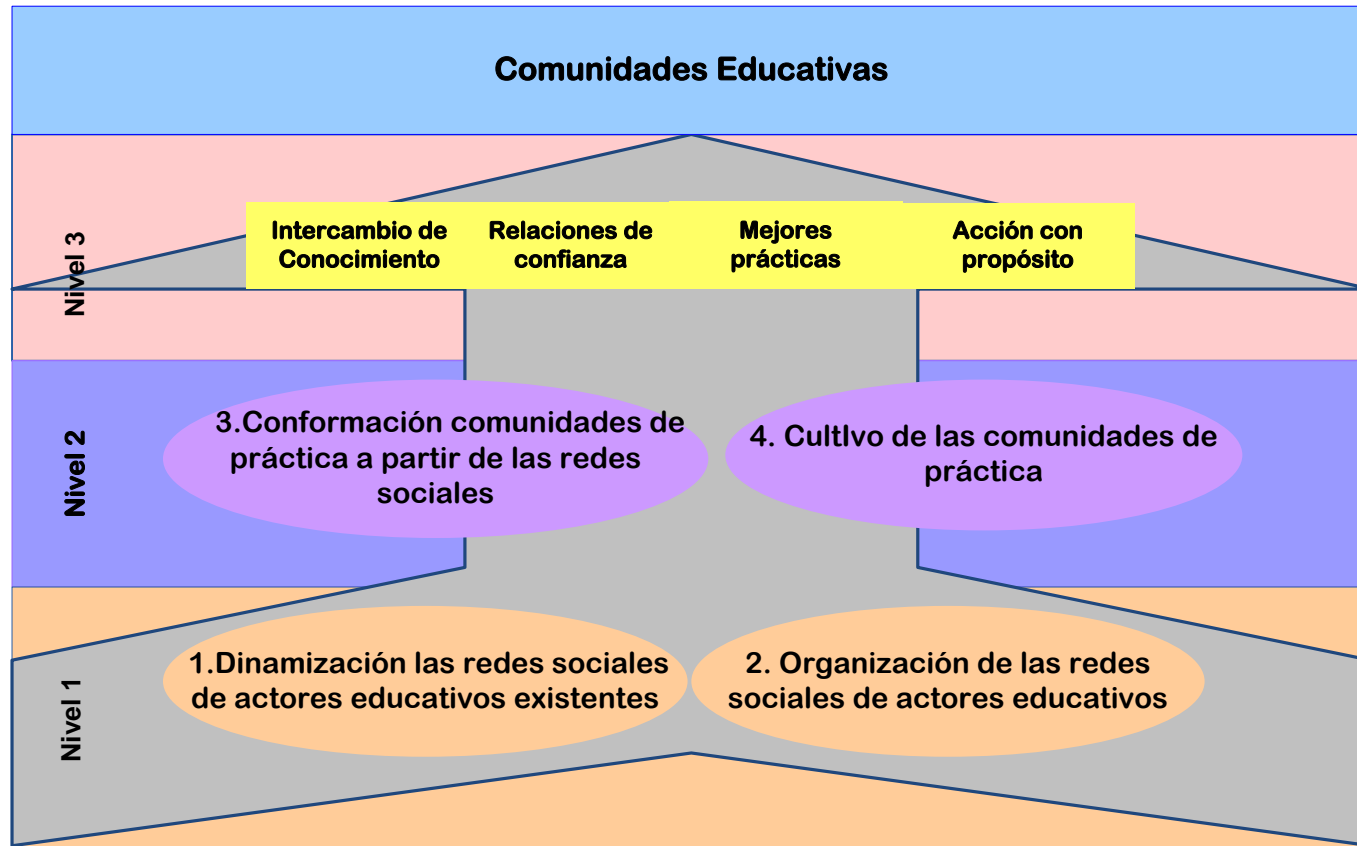
De los objetivos anteriores se derivan las estrategias que orientan el plan, las cuales, se encuentran consignadas en el mapa estratégico (figura 30) que se presenta a continuación. Dicho mapa muestra las estrategias en sus diferentes niveles de

implementación, las cuales, a su vez están alineadas con el modelo de gestión de redes interescolares resultado de la presente investigación.

### **7.1.2 Mapa estratégico**

Este mapa presenta la traducción de los objetivos estratégicos a estrategias. Se parte del Nivel 1 donde las estrategias son la dinamización y organización de las redes. El segundo Nivel está enfocado a la conformación y el cultivo de las comunidades de práctica. Finalmente el tercer Nivel es el estado al cual se espera llegar propiciando la creación e intercambio de conocimiento, las relaciones de confianza, la implementación de mejores prácticas y las acciones realizadas con propósitos establecidos para aportar significativamente a las comunidades educativas, como se muestra a continuación (figura 30).

Figura 30 Mapa Estratégico.



## 7.2 Matriz Estratégica

Tabla 22 Matriz Estratégica

Nivel	Oportunidad y/o necesidad	Estrategia	Objetivo Estratégico	SAH - Modelo	Portafolio de Proyecto Informáticos
1	ON1, ON2, ON3, ON4, ON5, ON6	E.1 Dinamización de las redes	OE1	Todas las actividades	P1. Curso Virtual sobre Redes Sociales y Comunidades de Práctica
2	ON1, ON3, ON4, ON5, ON6, ON7	E.2 Organización de las redes sociales de actores educativos	OE2	Todas las actividades	P2. Registro del Inventario de TI resultado del Monitoreo del Entorno
	ON11, ON12			A.6, A.7	P3. Herramienta de Balanced Scorecard
3	ON8, ON9, ON10	E.3 Conformación de las Comunidades de Práctica a partir de las redes sociales	OE3	A.3, A.4, A.5	P4. Diseño de Plataforma Web para la consolidación de las redes sociales de actores educativos y la creación de las Comunidades de Práctica
4	ON8, ON9, ON10	E.4 Cultivo de las comunidades de práctica	OE4	A.3, A.4, A.5	

### 7.3 Descripción del portafolio de proyectos de TI: *El Sistema que sirve*

A continuación se presenta la propuesta del *sistema que sirve*, la cual se estructura en un portafolio de proyectos informáticos, el cual está compuesto por un grupo de proyectos orientados a apoyar y a fortalecer la red de actores educativos en la realización de las actividades concertadas en el SAH y a su vez implementan los objetivos estratégicos de información formulados.

#### 7.3.1 Proyecto 1: Curso Virtual sobre redes sociales y comunidades de práctica

---

<b>Proyecto 1: Curso Virtual sobre Redes Sociales y Comunidades de Práctica</b>	
<b>Actividad, ON, Estrategia</b>	Todas las actividades, ON1, ON2, ON3, ON4, ON5, ON6, E.1
<b>Objetivos</b>	Formar a los docentes en Redes Sociales y comunidades de práctica. Generación de contenidos digitales para el uso de docentes. Continuar con la formación en competencias en Tecnologías de Información específicamente para apoyar la interacción de las redes.
<b>Características</b>	Uso de la plataforma Moodle para la implementación del curso virtual. Poner los contenidos y evaluaciones a disposición de los docentes
<b>Beneficios</b>	Integrantes de las redes y comunidades con las competencias requeridas para interactuar y comunicarse a través de las TI. Generar un espacio propicio para la dinamización de la red.

#### 7.3.2 Proyecto 2: Registro del inventario de TI resultado del Monitoreo del Entorno

---

<b>Proyecto 2: Registro del Inventario de TI resultado del Monitoreo del Entorno</b>	
<b>Actividad, ON, Estrategia</b>	Todas las actividades, ON1, ON3, ON4, ON5, ON6, ON7, E.2
<b>Objetivos</b>	Mantener un registro de las TI disponible para ser usadas en este tipo de redes. La información debe tener la denominación, descripción, funcionalidad, modo de instalación, modo de uso.
<b>Características</b>	Plataforma para el inventario de TI
<b>Beneficios</b>	Manter un inventario de TI disponibles en el mercado que puedan ser usadas en determinado momento en que sean requeridas.

### 7.3.3 Proyecto 3: Herramienta de Balanced Scorecard

---

<b>Proyecto 3: Herramienta de Balanced Scorecard</b>	
<b>Actividad, ON, Estrategia</b>	A.3, A.4, A.5, ON8, ON9, ON10, OE3
<b>Objetivo</b>	Consolidar una herramienta que apoye la gestión y toma de decisiones relacionadas con las redes y comunidades.
<b>Características</b>	Herramienta que permita: Registrar los indicadores. Hacer el cálculo del balanced scorecard
<b>Beneficios</b>	Permitir el adecuado seguimiento al modelo de gestión. Ayudar con el seguimiento oportuno y la toma de decisiones en la organización.

### 7.3.4 Proyecto 4: Diseño de plataforma Web para la consolidación de las redes sociales de actores educativas y la creación de las comunidades de práctica

---

<b>Proyecto 4: Diseño de Plataforma Web para la consolidación de las redes sociales de actores educativos y la creación de las Comunidades de Práctica</b>	
<b>Actividad, ON, Estrategia</b>	A.3, A.4, A.5, OE4, ON8, ON9, ON10, OE3, OE4
<b>Objetivo</b>	Dinamizar las redes sociales y propiciar relaciones entre los integrantes de la red
<b>Características</b>	La plataforma permitirá: Permitir la conformación oficial de las comunidades y su registro en la plataforma. Establecer que integrantes conformarán el grupo núcleo de la comunidad. Establecer la agenda de la comunidad
<b>Beneficios</b>	Promover la dinamización de la red de actores. Soportar el trabajo de las comunidades mediante la TI.

## PARTE VI. CONCLUSIONES

### 8. Conclusiones

*En el marco de la presente investigación de maestría en ingeniería área Informática y Ciencias de la Computación de la Universidad Industrial de Santander se puede concluir lo siguiente:*

-El proceso investigativo se convirtió en un proceso de aprendizaje que permitió alcanzar los objetivos propuestos a través de la metodología seleccionada. Dicha metodología, permitió una perspectiva de la situación de interés desde el pensamiento de sistemas blandos, lo cual enriqueció las reflexiones alrededor de la gestión de redes interescolares.

-Se desarrolló una idea de investigación, la cual propone el paso por las redes sociales de actores educativos mediante el establecimiento de relaciones de todo tipo, que permitan establecer relaciones de confianza para llegar a las comunidades de práctica con una gestión (modelo propuesto) y estrategias (plan estratégico) adecuadas.

-El modelo propuesto está acorde con las necesidades de la transformación deseada, que permitirán potenciar las redes sociales (interescolares) enfocándolas hacia la conformación de comunidades de práctica en el ámbito educativo.

-Se profundizó en las líneas de investigación de los grupos SIMON y STI, permitiendo explorar nociones de interés como las *Redes Sociales* y las *Comunidades de Práctica*, lo cual, permite seguir originando nuevas ideas de investigación relacionadas con estos temas.

-El uso del *Balanced Scorecard* como herramienta de gestión, permitió complementar el sistema de seguimiento y control dentro del modelo diseñado, lo cual permite, establecer mediante indicadores las mediciones necesarias.

-La autora cumplió con los objetivos que se propone el programa en la *Universidad Industrial de Santander*, como son, la formación y la adquisición de competencias como investigador del estudiante de posgrado.

-Se realizó divulgación de la investigación, a través de la publicación de un artículo en una revista nacional indexada. Adicionalmente se está revisando un segundo artículo para posteriormente ser enviado a publicación.

-El presente proyecto dio origen a un nuevo proyecto de investigación del grupo STI, el cual se encuentra en la etapa de evaluación de la propuesta.

-La gestión de las redes y comunidades de práctica no puede ser considerada como la gestión de una organización tradicional. Este tipo de gestión, si bien, puede tomar elementos de apoyo de la gestión tradicional, requiere también de elementos nuevos que inyecten de vitalidad y vida a las redes y comunidades.

-La implementación de este tipo de proyectos estarán condicionadas al interés de las partes por patrocinarlos. Adicionalmente seguirán existiendo restricciones en cuanto a las brechas digitales existente en países como el nuestro.

-La exploración realizada alrededor de las nociones de Red Social, de Comunidad de Práctica, identifica la inclusión de herramientas tecnológicas en casos como el colombiano, evidenciando, que en la implementación de la TI debe existir un propósito específico y un proceso responsable que va más allá de los beneficios obvios que acompañan su uso.

-Como beneficios y atractivos de las Redes Sociales en Internet, se identifican, las dinámicas que manejan, el intercambio de información, el establecimiento de contactos personales, la popularidad y la accesibilidad. Sin embargo, se reitera ir más allá de la fascinación por la tecnología buscando obtener un mayor provecho, lo cual evidencia la necesidad de usar modelos de gestión de redes que les permitan ser eficientes y avanzar hacia la conformación de Comunidades de Práctica en el ámbito educativo.

-El nacimiento de redes escolares, el uso de portales educativos y otros casos representativos ponen en evidencia los avances en la dirección que menciona esta investigación, como también, la necesidad del modelo diseñado que les permitan ser gestionadas como un sistema para alcanzar un mayor provecho en la educación.

-Por último, se aportó en el entendimiento y la distinción de las nociones, pero se resalta la necesidad de continuar indagando sobre éstas, de impartir la enseñanza relacionada y

de aprovechar las oportunidades que se ofrecen en estos campos para la consolidación de este tipo de redes, enfocadas hacia el desarrollo de las comunidades de práctica.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Programa Computadores para Educar. <http://www.computadoresparaeducar.gov.co/>
- [2] MENESES R., Arnaldo. El sector de las Telecomunicaciones en Colombia, en la década de los 90's. Capítulo 10. Internet.
- [3] CRT, Comisión de Regulación de Telecomunicaciones. República de Colombia. Informe Sectorial de Telecomunicaciones. No. 8, Bogotá DC, 2007. [http:// www.crt.gov.co](http://www.crt.gov.co)
- [4] Checkland, Peter and Scholes, Jim. Soft System Methodology in Action. John Wiley & Sons Ltd., England, 1990.
- [5] KAPLAN, Robert S. and NORTON, David P. The Balanced Scorecard: Translating Strategy Into Action. Harvard Business School Press, 1996.
- [6] CHECKLAND, Peter. Systems Thinking, Systems Practice. John Wiley & Sons Ltd., England, 1981.
- [7] CHECKLAND, Peter y HOLWELL Sue. Information, Systems and Information Systems. Making Sense of the field. Englad, Jhon Wiley & Sons Ltd, 1998.
- [8] Liccardi, I., Ounnas, A., Pau, R., Massey, E., Kinnunen, P., Lewthwaite, S., Midy, M. and Sarkar, C. (2007). The role of social networks in students' learning experiences. Annual Joint Conference Integrating Technology into Computer Science Education. Working group reports on ITiCSE on Innovation and technology in computer science education. Dundee, Scotland. pp. 224-237. AMC.
- [9] Newman, M.E.J. (2003). "The structure and function of complex networks", SIAM Review 45, 167-256. <http://arxiv.org/abs/cond-mat/0303516/>
- [10] Scott, J. (2000). Social Network Analysis. A Handbook. Sage Publications, London. 2a. edition

- [11] Molina, José L. (2004) La Ciencia de las Redes. Apuntes de Ciencia y Tecnología, Vol 0, No. 11. Junio de 2004.  
<http://www.revicien.net/vernumero.php?ID=147&PHPSESSID=fd1120521ff5dbeed456c9c88349967a> ó <http://www.cica.es/aliens/aacte/revista/rev11.pdf>
- [12] Lozares, C. (2002). La Teoría de Redes Sociales.  
<http://webs2002.uab.es/antropologia/jlm/ars/paperscarlos.rtf>
- [13] Jamaly, M. and Abolhassani, H. (2006). Different Aspects of Social Network Analysis. Proceedings of the IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence, pp. 66-72. IEEE Computer Society. Washington, DC, USA.
- [14] Krebs, V. (2000). The Social Life of Routers. Applying Knowledge of Human Networks to the Design of Computer Networks. The Internet Protocol Journal (IPJ), Vol. 3, No.4, December, pp. 14-25.
- [15] Chad, M. (2000). Redes Sociales en el trabajo social. Editorial Espacio, Buenos Aires.
- [16] Wellman, B. (1996). For a social network analysis of computer networks: A Sociological Perspective on Collaborative Work and Virtual Community. Proceedings of the 1996 ACM SIGCPR/SIGMIS conference on Computer personnel research. Denver, Colorado, United States. pp. 1 – 11.
- [17] Pew Internet y la American Life Project report  
[http://www.pewinternet.org/~media//Files/Reports/2010/PIP\\_Social\\_Media\\_and\\_Young\\_Adults\\_Report.pdf](http://www.pewinternet.org/~media//Files/Reports/2010/PIP_Social_Media_and_Young_Adults_Report.pdf)
- [18] Weaver, A.C. and Morrison, B.B. (2008). Social Networking. IEEE Computer Society Press, Volume 41, Issue 2, pp. 97-100.
- [19] El Tiempo. Marcha contra las FARC, mayor movilización del país. Febrero 5 de 2008.  
<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-3945957>

[20] Andrade S., H.H. y Gómez F., L.C. (2008) Tecnología Informática en la Escuela. División de Publicaciones, Universidad Industrial de Santander, UIS. Bucaramanga, Colombia. 4ª edición.

[21] Zea R., C.M., Atuesta V., M., González C., M.A., Montoya R., J.I. Urrego L., I. (2000) Conexiones. Ambientes de aprendizaje colaborativos, una respuesta a los nuevos retos de la educación. Revista universidad EAFIT. abril.mayo.junio, pp. 47-57.

[22] Jerez Q., J.J.; Jaimes C., Z.J. y Andrade S., H.H. (2006). Extranet de apoyo a la Formación y Sostenimiento de Redes Interescolares Orientadas por la Universidad. Tesis de Grado de Ingeniería de Sistemas, Universidad Industrial de Santander, UIS, Bucaramanga.

[23] López M., G. y Andrade S., H.H. (2008). Red Escuela, una red escolar colombiana. Noveno Congreso Iberoamericano de Informática Educativa. Caracas. Venezuela.

[24] Amin, A. and Roberts, J. (2008). Knowing in action: Beyond communities of practice. Research Policy, Vol. 37, pp. 353-369.

[25] Ribeiro, R., Kimble, C. and Cairns P. (2010). Quantum phenomena in Communities of Practice. International Journal of Information Management, Vol. 30, pp. 21-27.

[26] Seely B., J. (1998). Internet Technology in support of the concept of “communities of practice”: the case of Xerox. Accounting Management and Information Technologies, Vol.8 pp. 227-236.

[27] Sullivan P., A., Magnusson, S.J., Marano, N., Ford, D. and Brown, N. (1998). Designing a Community of Practice: Principles and Practices of the GISML Community. Teaching and Teacher Education, Vol. 14, No. 1, pp. 5-19

[28] Tifous, A., Ghali, A. E., Dieng-Kuntz, R., Giboin, A., Evangelou, C., Vidou, G. (2007). An Ontology for supporting communities of practice. Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference on Knowledge capture. Canada, ACM, pp. 39-46.

[29] Hoadley, Ch. M. and Kilner, P.G. (2005). Using Technology to Transform Communities of Practice into Knowledge-Building Communities. ACM SIGGROUP Bulletin. Vol. 25, No. 1, January, pp. 31-40.

[30] Orhun, E., and Hopple, J. (2008). Theoretical Frameworks for Knowledge Sharing in a Community of Practice. Proceedings of the Euro American Conference in Telematics and Information Systems. Article No. 4. Brazil. ACM.

[31] Wenger, E., McDermott, R. and Snyder, W.M. (2002). Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge. Harvard Business School Press. Boston, Massachusetts

[32] Wenger, E. (1998). Communities of practice: Learning, Meaning and Identity. Cambridge University Press, New York.

[33] Wenger, E. and Snyder, W.M. (2000). Communities of practice: The organizational frontier. Harvard Business Review. January-February.

[34] Wenger, E., McDermott, R. and Snyder, W.M. (2002). Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge- Seven principles for cultivating Communities of Practice. Harvard Business School Working Knowledge. Available en <http://hbswk.hbs.edu/archive/2855.html>

[35] Página Web del convenio UIS-CPE <http://simon.uis.edu.co/cpeuis2009k1/home/>

[36] Segundo Informe Técnico del Convenio UIS-CPE 2009

[37] Zea R., C.M., Atuesta V., M., González C., M.A., Montoya R., J.I. Urrego L., I. (2000) Conexiones. Ambientes de aprendizaje colaborativos, una respuesta a los nuevos retos de la educación. Revista universidad EAFIT. abril.mayo.junio, pp. 47-57.

[38] Amorocho G., Y., Gómez F., L.C., Andrade S., H.H. De las Redes Sociales a las Comunidades de práctica en el ámbito educativo (2010). Revista Educación en Ingeniería. ACOFI. Junio de 2010, No. 9, Pp 1-11.

## 10. ANEXOS

## ANEXO 1

### EL ANÁLISIS DE REDES SOCIALES.

Este anexo es el resultado de una revisión alrededor de diferentes publicaciones a nivel internacional, en el cual, se presenta un resumen de las principales propiedades para el análisis, formas de creación y representación de las *Redes Sociales*.

#### 1 Cómo se crean y dinamizan las Redes Sociales?

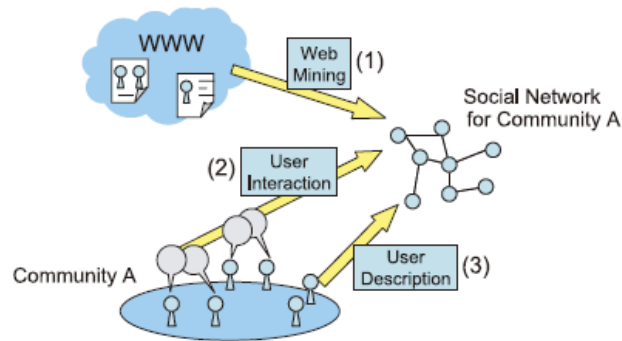
Se habla de Redes Sociales –RS- pues estamos inmersos diariamente en este tipo de comunidades Virtuales, pero cómo se pueden crear este tipo de redes? es una pregunta frecuente en el proceso de conformación y del crecimiento que se espera de las RS para que sean sostenibles en el tiempo.

En la exploración realizada se ha podido identificar maneras de promover el crecimiento de las RS. Esta exploración por parte de la autora del presente trabajo de investigación, va desde la revisión de publicaciones de actualidad hasta convertirse en usuaria de varias RS, como por ejemplo Facebook, donde se han identificado, validado y complementado algunas de las características expuestas en la literatura.

De esta manera hemos podido identificar técnicas que se usan para atraer integrantes a las RS, como por ejemplo recibir correos electrónicos de personas que tenemos en nuestra lista de contactos de e-mail y que forman parte de determinada RS, o la de usuarios (amigos) en común con los integrantes de nuestra red, entre otras. Algunas de éstas y otras técnicas se explican en Liccardi (2006) y Hamasaki (2006).

El planteamiento de Hamasaki y colaboradores tiene en cuenta tres enfoques: (1) El primero está basado en técnicas de Minería Web. Estas pueden crear automáticamente redes iniciales desde información web disponible. (2) El segundo está basado en interacción de usuarios en el mundo real (por ejemplo comunicación cara a cara) en comunidades. Este extrae la red social con la captura de las interacciones de usuarios. (3) La última se basa en la interacción del usuario en el sistema Web, similarmente como en Servicios de Redes Sociales –SNSs- (por sus siglas en Inglés). Los usuarios pueden

describir su propia red social por si misma. La figura No. A muestra gráficamente el modelo descrito.



*Figura A. Ilustración del método integrado para la extracción de redes sociales. Tomado de Hamasaki (2006).*

## **2 Análisis y propiedades de las Redes Sociales**

La idea central de los análisis de Redes reside en el supuesto de que lo que la gente siente, piensa y hace tiene su origen y se manifiesta en las pautas de relaciones situacionales que se dan entre actores oponiéndose así a la idea de que los atributos de los actores individuales sean la causa de las pautas de comportamientos y de las estructuras sociales. La raza, la edad, el sexo, la categoría social importan menos que las formas de las relaciones mantenidas o mantenibles que son las que realmente posicionan a las unidades en la estructura social: lo que construye las posiciones sociales son las relaciones mutuas entre actores, los diferentes vínculos que les mantienen en redes sociales. Por consiguiente la explicación del comportamiento requiere un análisis de cómo los actores están conectados unos a otros en las diversas situaciones en las que son observados. El análisis de Redes es un conjunto conceptual y de métodos descriptivos, estructurales y predictivos para conseguirlo.

Sanz (2003) menciona como medidas de centralidad de los actores en la red: el grado, la proximidad y la mediación; y como medidas generales de la estructura en la red: la densidad del grafo, la cohesión de la red (unipolaridad, integración, centralización).

## **2.2 Medida de la estructura en red basada en Sanz ().**

### **Densidad**

La medida más sencilla que uno puede imaginarse para establecer las relaciones entre puntos y líneas es la densidad del grafo, que representa el número de vínculos que se establecen entre los nodos con relación a un número máximo que pudiera establecerse si todos los actores estuvieran conectados directamente por una línea con todos los demás.

La densidad es, por tanto:  $den = 2L/n(n-1)$  donde L es el número de líneas y n el número de nodos.

## **3 Representación de las Redes Sociales.**

Basado en Jamaly (2006)

### **3.1 Métodos formales para mostrar Redes Sociales**

*“Una razón para usar técnicas graficas y matemáticas en análisis de redes sociales es para representar las descripciones de redes compactamente y sistemáticamente. Una razón relacionada para usar (particularmente matemáticos) métodos formales para representación de redes sociales es que las representaciones matemáticas nos permiten aplicar computadores al análisis de datos de red. La tercera, y final razón para usar métodos formales para representar datos de redes sociales es que en las técnicas para procesamiento de graficas y las reglas de matemáticas se suponen cosas que pudimos ver en nuestros datos (Hanneman y Riddle; 2005).*

*En el análisis de redes completas, una distinción puede ser hecha entre:*

- *Métodos descriptivos, también a través de representaciones graficas (ver (Freeman; 2005))*
- *Procedimientos de análisis, muchas veces basados en una descomposición de la matriz adyacente.*
- *Modelos estadísticos basados en distribuciones de probabilidad.”*

### **3.2 Gráficas para representar Relaciones Sociales**

*“El análisis de red usa (principalmente) un tipo de grafica expuesta que consiste de puntos ( o nodos) para representar actores y líneas (o bordes) para representar lazos o relaciones. Cuando los sociólogos toman este camino prestado de cosas graficas desde las matemáticas, ellos renombran sus gráficas como “sociogramas”. Hay un número de*

variaciones en el tema de sociogramas, pero ellos todos comparten la característica común de utilizar de usar un círculo etiquetado para cada actor en la población que estamos describiendo, y segmentos de línea entre parejas de actores para representar la observación de aquello un lazo existente entre los dos. La visualización por exhibición de un sociograma así como también un resumen de los conceptos teóricos gráficos proveen una primera descripción de los datos de una red social. Para una pequeña grafica esto puede bastar, pero usualmente los datos y/o preguntas de investigación son también complejos para este sencillo acercamiento.”

### 3.3 Matrices para Representar relaciones Sociales

“La forma más común de matrix en el análisis de redes sociales es una muy sencilla compuesta de muchas filas y columnas como también de hay actores en nuestro conjunto de datos, y donde los elementos representan los lazos entre los actores. La simple y más común matriz es binaria. Esta es, si un lazo esta presente, un 1 es introducido en la celda; si no hay lazo un 0 es introducido. Este tipo de matriz es el punto de inicio para casi todos los análisis de red, y es llamada una “matriz adyacente” porque esta representa quién esta próximo a, o adyacente a quién en el “espacio social” mapeado por las relaciones que hemos medido. Por convención en una grafica dirigida, el camino del lazo es la fila y el objetivo del lazo es la columna. Miremos un ejemplo sencillo. La grafica dirigida de amistad elige entre Bod, Carol, Ted and Alice vistos como en la figura 1. Desde que el lazo este medido al nivel nominal (que es, el dato es dato binario escogido), nosotros podemos representar la misma información en una matriz que se muestra en la tabla 1 (Berners-Lee; 1998).”

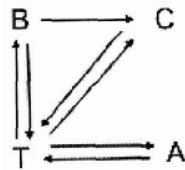


Figura 1. Graficas usadas para representar relaciones sociales

	Bob	Carol	Ted	Alice
Bob	-	1	0	0
Carol	1	-	1	0
Ted	1	1	-	1
Alice	0	0	1	-

Tabla 1. Matrices usadas para representar relaciones sociales