

**GUÍA PARA EL ALINEAMIENTO ENTRE LA ESTRATEGIA DEL NEGOCIO CON LAS  
TIC PARA LA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD DE LOS CLUSTERS  
PRODUCTIVOS COLOMBIANOS**

**GUSTAUO ADOLPHO GARCÍA ARCILA  
JUAN CAMILO OSPINA MONTOYA**

**UNIVERSIDAD EAFIT  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS  
MEDELLIN  
2006**

**GUÍA PARA EL ALINEAMIENTO ENTRE LA ESTRATEGIA DEL NEGOCIO CON LAS  
TIC PARA LA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD DE LOS CLUSTERS  
PRODUCTIVOS COLOMBIANOS**

**GUSTAUO ADOLPHO GARCÍA ARCILA  
JUAN CAMILO OSPINA MONTOYA**

**Proyecto De Grado Para Optar Al Título  
De Ingenieros De Sistemas**

**RAFAEL DAVID RINCON  
Asesor  
Profesor Departamento Informática y Sistemas**

**UNIVERSIDAD EAFIT  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS  
MEDELLÍN  
2006**

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este proyecto a la línea de énfasis de Sistemas de Información del Departamento de Informática y Sistemas de la Universidad EAFIT, quienes aportan una forma global y diferente de ver el mundo, sus realidades y problemas, para el multifacético Ingeniero de Sistemas.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos especialmente a nuestras familias que nos han apoyado en todo momento en el transcurso de la carrera, que han estado en los momentos de flaqueza y debilidad para dar una palabra de aliento.

Agradecemos a Rafael David Rincón, del cual recibimos un total apoyo y compromiso para desarrollar esta investigación; y a Sonia Cardona Ríos, cuyas enseñanzas motivaron el desarrollo de este proyecto.

También queremos agradecer a todos y cada uno de los maestros que aportaron un granito de arena, para ir construyendo una formación profesional como Ingenieros de Sistemas y como ciudadanos con un compromiso con este país.

## TABLA DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN .....	9
II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	11
III. OBJETIVOS.....	13
• GENERAL.....	13
• ESPECÍFICOS.....	13
IV. JUSTIFICACIÓN DE INVESTIGACIÓN.....	15
V. GUÍA PARA EL ALINEAMIENTO ENTRE LA ESTRATEGIA DEL NEGOCIO CON LAS TIC PARA LA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD DE LOS CLUSTERS PRODUCTIVOS COLOMBIANOS.....	16
1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL .....	16
1.1. Generalidades de los Clusters.....	17
1.1.1. Qué es un cluster productivo.....	17
1.1.2. Por qué y para qué se forma un Cluster.....	17
1.1.3. Clusters Productivos en Colombia.....	18
1.2. Generalidades de la cadena de abastecimiento.....	19
1.2.1. Qué es una cadena de abastecimiento.....	19
1.2.2. Elementos de La Cadena de Abastecimiento.....	19
1.3. Generalidades de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) .....	21
1.3.1. Qué son las TIC.....	21
1.3.2. Fases de las TIC en la empresa.....	21
1.3.2.1. TIC como apoyo al negocio.....	21
1.3.2.2. TIC como apoyo a la estrategia de negocio.....	22
1.3.2.3. TIC como socio de valor agregado al negocio.....	22
1.3.3. Factores críticos de las TIC en un ambiente empresarial. ...	23
1.3.3.1. Productividad de TIC.....	23
1.3.3.2. Absorción de TIC.....	23
1.3.3.3. Cultura de Información.....	24
1.3.3.4. Transparencia de Información.....	24
1.3.3.5. Sobrecarga de Información.....	25
1.3.3.6. Transacción de Información.....	25
1.3.4. Tendencias TIC en el mundo.....	25
1.4. La Nueva Economía Digital y la Sociedad del Conocimiento.....	27
1.4.1. Qué se entiende por la Nueva Economía Digital.....	27
1.4.2. Principales características de la Nueva Economía Digital..	28
1.4.3. Qué se entiende por la sociedad del conocimiento.....	32
2. LOS CLUSTERS PRODUCTIVOS EN COLOMBIA.....	33
2.1. Análisis de la actualidad de los clusters productivos en Colombia.....	34
2.2. Cara a cara del cluster productivo colombiano con el cluster de alto nivel competitivo.....	37

2.3.	<b>Cómo conformar clusters competitivos basados en una buena gestión de la cadena de abastecimiento.</b>	41
3.	<b>CÓMO UN CLUSTER PRODUCTIVO PUEDE GANAR EN LA NUEVA ECONOMÍA DIGITAL.</b>	45
3.1.	<b>Factores de éxito de los clusters productivos en la Nueva Economía Digital.</b>	45
3.2.	<b>Casos de éxito y programas para el apoyo de los Clusters productivos dentro de la Nueva Economía Digital.</b>	47
3.3.	<b>Los clusters productivos colombianos bajo los retos de la Nueva Economía Digital.</b>	52
3.4.	<b>Búsqueda de recursos para competir en la Nueva Economía Digital.</b>	54
4.	<b>LOS TLC Y LA ELIMINACIÓN DE FRONTERAS COMERCIALES: EFECTOS DE LA GLOBALIZACIÓN EN LOS CLUSTERS PRODUCTIVOS COLOMBIANOS.</b>	55
4.1.	<b>Implicaciones de la firma de los Tratados de Libre Comercio en la competitividad de los clusters productivos colombianos.</b>	56
4.2.	<b>Brecha digital ante la apertura de fronteras comerciales entre los clusters productivos colombianos y extranjeros.</b>	59
4.3.	<b>Cómo competir con los contendientes extranjeros en un mercado global, desde el punto de vista de las TIC.</b>	62
5.	<b>LA INNOVACIÓN Y LAS TIC EN LOS CLUSTERS PRODUCTIVOS.</b>	65
5.1.	<b>Las TIC en los clusters productivos colombianos.</b>	65
5.2.	<b>Integración de los clusters productivos basados en el aprovechamiento de las TIC.</b>	70
5.3.	<b>La innovación como forma de crear valor en el cluster productivo.</b>	73
6.	<b>TENDENCIAS TIC PARA EL MANEJO DE LAS ESTRATEGIAS DEL NEGOCIO.</b>	75
6.1.	<b>Algunas plataformas TIC que apoyan la estrategia del negocio.</b>	75
6.2.	<b>Las TIC integradas a la estrategia como valor agregado del negocio para lograr competitividad.</b>	77
7.	<b>GUÍA PARA LA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD, BASADA EN EL ALINEAMIENTO DE LA ESTRATEGIA DEL NEGOCIO CON LAS TIC.</b>	80
7.1.	<b>Prerrequisitos para el alineamiento de las TIC con la estrategia del cluster.</b>	81
7.2.	<b>Fundamento teórico para la alineación de las TIC con la estrategia del negocio.</b>	82
7.2.1.	<b>La Estrategia del cluster.</b>	84
7.2.2.	<b>Las TIC y el alineamiento con la estrategia del cluster.</b>	88
7.3.	<b>Modelo conceptual para el alineamiento entre la estrategia del cluster con las TIC.</b>	91
7.3.1.	<b>Matriz de Conectividad BS.</b>	91
7.3.2.	<b>Matriz tridimensional E.T.E. (Estrategia – TIC – Eslabon).</b>	95
7.4.	<b>Búsqueda de la competitividad basada en el alineamiento de las TIC con la estrategia del negocio.</b>	99

7.4.1.	Buscar las prioridades competitivas del cluster de acuerdo con la estrategia.....	99
7.4.2.	La Internet: Estrategia y Competitividad.....	102
7.5.	Comentarios finales.....	104
8.	CASO DE ESTUDIO DEL CENTRO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ANTIOQUIA.....	104
8.1.	Plan de estudio MAPS elaborado por el CTA.....	105
8.2.	Detalles de los planes de Acción del subsector Software, según el CTA.....	107
8.3.	Análisis y comparativo del caso MAPS con la actual guía. ....	112
VI.	CONCLUSIONES.....	119
VII.	RECOMENDACIONES.....	123
VIII.	BIBLIOGRAFIA.....	125

## TABLA DE FIGURAS

<b>Figura 1.1. Elementos de la Cadena de Abastecimiento .....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 1.2. Tecnologías emergentes. Hype Cycle 2005 .....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 2.1. Fortalezas, debilidades y retos de los clusters colombianos.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 2.2. Comparativo entre cluster productivo colombiano y cluster productivo de alto nivel competitivo .....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 2.3. Conformación de clusters productivos competitivos .....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 3.1. Consideraciones para competir en la Nueva Economía Digital .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 4.1. Implicaciones de los Tratados de Libre Comercio para los clusters colombianos .....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 4.2. Elementos para competir ante los actores del mercado global .....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 5.1. Efecto TIC sobre la competitividad de las empresas .....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 6.1. Escalafón de los países más competitivos 2005-2006 .....</b>	<b>78</b>
<b>Figura 6.2. Escalafón de los países según las TIC 2005-2006 .....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 7.1: Balanced Scorecard y sus 4 perspectivas integradas mediante TI.....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 7.2. Relaciones Inter BS e Intra BS, para integrar la estrategia del cluster .....</b>	<b>85</b>
<b>Figura 7.3. Sistema para integrar la estrategia del cluster productivo .....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 7.4. Sistema de alineación TIC – Estrategia del cluster.....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 7.5. Matriz de Conectividad BS .....</b>	<b>93</b>
<b>Figura 7.6. Matriz Tridimensional E.T.E. para un eslabón del cluster ....</b>	<b>95</b>
<b>Figura 7.7. Matriz Tridimensional E.T.E. ....</b>	<b>96</b>
<b>Figura 7.8. Conexión entre las matrices tridimensionales E.T.E. de diferente nivel.....</b>	<b>97</b>
<b>Figura 7.9. Características de la empresa del S. XXI .....</b>	<b>102</b>
<b>Figura 8.1. Enfoque del movimiento Colombiano de Productividad en Medellín y Antioquia.....</b>	<b>106</b>



## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se vive un gran auge del uso de las tecnologías en todos los ámbitos de la cotidianidad, que se ha trasladado a la empresa para lograr ciertas bondades como la rapidez y optimización de procesos, la trazabilidad de información, el conocimiento somero del mercado, la integración de las diferentes áreas al interior del negocio, entre otras. No obstante, estas bondades no son suficientes para lograr ser competitivo en un mercado global y personalizado, donde las barreras económicas son cuentos de la era industrial y palabras como importaciones y exportaciones ya casi no tienen sentido hablando desde el punto de vista del proteccionismo y de los aranceles. Para lograr bondades de peso, con el propósito de ser competitivo, es necesario acuñar y aplicar términos como el aprovechamiento de TIC (Tecnologías de Información y Comunicaciones), la innovación, la trazabilidad de conocimiento y el alineamiento de la estrategia del negocio con las TIC, donde se debe jugar con las reglas y cánones de la Nueva Economía Digital, cuya columna vertebral es la Internet como medio de fácil acceso y económico en la cual se aprovecha la virtualidad y la globalización.

En Colombia todavía se tienen rezagos de la era industrial, y ciertamente se le da más valor a lo tangible que a los intangibles como la innovación y el conocimiento, además que hay factores culturales que acogen un pensamiento antiprogresista desde el punto de vista tecnológico, pues no pasan de una informatización de procesos y por ende no ven ni la rentabilidad, ni la productividad de tener TIC en sus organizaciones. No obstante, en los últimos años el Gobierno ha trabajado de la mano con los principales clusters productivos del país, en los cuales se ha logrado parcialmente buscar una cultura de información, y por el otro, lado se ha tratado de invertir en infraestructura y acceso tecnológico para lograr una economía de información, la cual, es el entorno adecuado para poder aprovechar las TIC, basado en un

alineamiento con la estrategia del negocio, y de esta manera se logre la competitividad en un mercado mundial.

En este proyecto de grado se tratará el tema de las TIC como elemento principal que jalona la estrategia del negocio, con el propósito de buscar la competitividad de los cluster productivos colombianos.

Para lograr entender bien este tema, se debe hacer primero que todo un acercamiento a los términos que cobran mayor importancia en el estudio de este proyecto, como son el de cluster productivo, la cadena de abastecimiento, las TIC (Tecnologías de Información y Comunicaciones), la Nueva Economía Digital y la Sociedad del Conocimiento. Luego de esto, se hace un análisis completo de la realidad colombiana ante temas como son, los clusters productivos y su situación actual, cómo se aplica y se vive la Nueva Economía Digital, los pros y contras de la globalización y la firma de los Tratados de Libre Comercio. Después de esto, se hace un acercamiento a la realidad de los clusters colombianos en cuanto al uso y aprovechamiento de las TIC, haciendo énfasis en los intangibles como la innovación y el conocimiento. Para finalizar, se muestra la guía como propuesta del equipo de trabajo de este proyecto para lograr el alineamiento entre la estrategia del negocio con las TIC, con el propósito de mejorar la competitividad de los clusters productivos colombianos, mostrando también un caso práctico, que trabaja los temas estudiados en el transcurso de todo este documento.

De este modo, en este proyecto se pretende mostrar la realidad a la que se enfrentan todos los clusters productivos colombianos en cuanto a la invasión de competidores extranjeros y a su ya avanzada postura frente el uso y aprovechamiento de TIC, además de que ya están habituados a jugar bajo los cánones de la Nueva Economía Digital. También, se pretende aportar un grano de arena para que los clusters productivos colombianos puedan mejorar su competitividad basado en el valor agregado que pueden aportar las TIC a la estrategia del negocio.

## II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Plantear una guía que permita el alineamiento e integración entre la estrategia del negocio con las TIC, de tal forma que se logre un valor agregado para los clusters productivos colombianos, que se traduzca en competitividad. Con esta guía se quiere dar unas pautas para competir ante los retos que traen los Tratados de Libre Comercio y las exigencias de la Nueva Economía Digital, ya que estos implican una nueva forma de hacer las cosas para los clusters productivos colombianos que están acostumbrados en muchos casos, a competir bajo exigencias de una era industrial ya desaparecida en la mayoría de los países desarrollados.

Hoy en día, la competitividad de los países está dada entre otras cosas, por las fortalezas y sinergias que hay entre los clusters productivos y por el grado de aprovechamiento de TIC como valor agregado a la estrategia del negocio. Es por eso que se debe trabajar en estos conceptos, pues en Colombia se ve un atraso relativo en cuanto al tema, traducido en una brecha digital, que se da básicamente por las diferencias en cantidad y calidad hacia el acceso y aprovechamiento de las TIC en la rutina de los individuos y las empresas, y que se va a volver activa cuando entren en ejecución los diferentes Tratados de Libre Comercio, especialmente, el firmado con los Estados Unidos, lo que podría desencadenar en un desastre económico y comercial para la mayoría de empresas colombianas, especialmente para las PYMES que ocupan más del 95% del mercado colombiano.

Ante tal problemática, se debe hacer un análisis completo de la realidad actual de los clusters productivos colombianos y cuáles deben ser los pasos a seguir para ser competitivos bajo los cánones de la Nueva Economía Digital que trae la globalización, en la cual se debe trabajar en intangibles como innovación y conocimiento, teniendo a las TIC como centro de acción integrado a la estrategia

del negocio. Lo anterior será plasmado en una guía que sirve para que cualquier cluster productivo la pueda tener en cuenta a la hora de buscar una competencia exitosa, ante actores extranjeros que ya están acostumbrados a las exigencias de la Nueva Economía Digital.


Para lograr el desarrollo de este análisis junto con la guía descrita en el párrafo anterior, fue necesario plantear preguntas como:

- ✚ ¿Cómo ven los clusters productivos colombianos la adopción de una nueva tecnología y en qué grado de aprovechamiento se encuentra con respecto al negocio?
- ✚ ¿Cómo enfrentan los clusters productivos colombianos las exigencias que trae la globalización con los Tratados de Libre Comercio, y las exigencias que trae la Nueva Economía Digital?
- ✚ ¿Qué programas del Gobierno existen hoy a nivel local y nacional, para la mejora de la competitividad y para la búsqueda del aprovechamiento de las TIC en los clusters productivos colombianos?
- ✚ ¿Qué importancia se le da a los intangibles como la innovación el conocimiento y qué valor agregado se saca de ellos con el propósito de ser más competitivos?
- ✚ ¿Qué pasos seguir para lograr ser competitivo en un mercado global basado en la integración de las TIC con la estrategia del negocio?





Para finalizar, es necesario aclarar que esta guía propuesta es aplicable únicamente a empresas y clusters productivos cuyo modelo organizativo trabaje en torno a procesos, dejando de lado algunas nuevas tendencias organizativas como el trabajo por proyectos. Lo anterior es motivado porque los clusters a tratar con este proyecto de grado son productivos cuyo modelo organizativo por excelencia en la actualidad es el de trabajo por procesos, a diferencia de los clusters de servicios y software cuya tendencia es a trabajar por proyectos.

### III. OBJETIVOS

#### GENERAL

-  Proponer una guía para el alineamiento entre la estrategia del negocio con las TIC, de tal forma que se busque la mejora de la competitividad de los clusters productivos colombianos.

#### ESPECÍFICOS

-  Elaborar un marco teórico conceptual que facilite la comprensión de temas como la Nueva Economía Digital, la Sociedad del Conocimiento, los clusters productivos y las Tecnologías de Información y Telecomunicaciones.
-  Realizar un análisis en materia de utilización y aprovechamiento de TIC como herramientas de creación de valor en los clusters productivos colombianos.
-  Realizar un análisis de cómo enfrentar y qué consecuencias trae, para los clusters productivos colombianos fenómenos como la globalización, basados en el entorno propuesto por la Nueva Economía Digital.
-  Mostrar a la Internet como herramienta tecnológica que soporta y jalona la estrategia del negocio, para redefinirla con miras a buscar la competitividad.

- ✚ Destacar la importancia de los intangibles como la innovación y conocimiento en la obtención de valor agregado de las TIC para la mejora de la competitividad.
- ✚ Analizar un plan de alineamiento entre las estrategias de un sector junto a las TIC, desarrollado por un ente externo, destacando las diferencias y semejanzas con respecto a la guía propuesta a lo largo del presente proyecto de grado.

#### IV. JUSTIFICACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Colombia ya decidió salir a competir en un mercado global, y ante las exigencias del mundo de hoy, no queda otra salida que eliminar algunos rezagos del proteccionismo nacional y dejar entrar a los actores comerciales internacionales. Por tal razón, debe haber una preparación desde los niveles básicos de la educación hasta el robustecimiento de los clusters productivos, en los que el Gobierno debe ser un actor activo.

No es un secreto que las empresas colombianas enfrentan muchas más amenazas que oportunidades, tanto a causa de la firma del Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos, como también a causa de las tendencias económicas actuales que se basan en el uso y aprovechamiento de TIC, en la estimación de los intangibles como valor agregado al negocio. Pero para lograr contrarrestar estas amenazas, se debe realizar la correspondiente educación y reestructuración de los clusters y empresas en Colombia y así, poder competir equitativamente con los actores externos ya habituados a actuar bajo los cánones de la Nueva Economía Digital.

El actual documento aporta un grano de arena para que los clusters productivos colombianos puedan lograr esa mejora de competitividad requerida para enfrentar los retos de la Nueva Economía Digital, que trae consigo elementos como la globalización, la personalización del cliente, el uso y aprovechamiento de TIC, cultura + economía de información, los intangibles como valor agregado, entre otros.

Por lo tanto, la investigación plasmada en el actual documento, es una herramienta importante para las empresas colombianas, para poder mejorar su competitividad y convertir las amenazas que trae la Nueva Economía Digital en oportunidades.

## **V. GUÍA PARA EL ALINEAMIENTO ENTRE LA ESTRATEGIA DEL NEGOCIO CON LAS TIC PARA LA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD DE LOS CLUSTERS PRODUCTIVOS COLOMBIANOS**

### **1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

Alrededor de la temática de este proyecto de grado, la cual es una guía para el alineamiento de la estrategia del negocio con las TIC para la mejora de la competitividad de los clusters productivos colombianos, se debe tener previamente unos conceptos básicos que ofrecerán unas bases teóricas para lograr entender el entorno en donde se quiere ubicar este proyecto, así como también los elementos más esenciales que le dan forma.

De esta manera, es necesario conocer las principales generalidades sobre lo que son los clusters productivos, cómo se forman y cuál es su realidad en la actualidad colombiana, ya que es allí donde se quiere atacar y aplicar esta guía, para la búsqueda de su competitividad. Esto se verá en la sección 1.1.

Ligado a este tema de clusters productivos, en la sección 1.2 se encuentran las generalidades básicas sobre la cadena de abastecimiento, ya que la excelente gestión e integración de ésta es la que forma clusters armoniosos y productivos.

Por otro lado, el centro de este proyecto de grado va ligado a todo lo que son las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), las cuales bien aprovechadas crean un valor agregado a la estrategia del negocio, y este se materializa en competitividad del cluster productivo, que es en últimas el objetivo principal de este proyecto de grado.

Para finalizar estos conceptos generales, se trabaja el tema de la Nueva Economía Digital y el de La Sociedad del Conocimiento, ya que es allí el entorno que enmarca este proyecto de grado y donde se valida la guía presentada en la



sección siete. Es necesario entender que todo lo que se plantea en este proyecto a partir de la sección dos está enmarcado bajo los lineamientos y exigencias de La Nueva Economía Digital. Estos lineamientos se presentan en la sección 1.4.

Ya habiendo explicado la importancia de estos conceptos, a continuación se muestra de forma detallada sus explicaciones y definiciones, de acuerdo con el interés que ofrecen para el todo del proyecto.

## **1.1. Generalidades de los Clusters.**

### **1.1.1. Qué es un cluster productivo.**

Un cluster productivo es una congregación de empresas, principalmente de pequeña y mediana dimensión con fines iguales o afines, las cuales se integran de manera horizontal y/o vertical con el fin de alcanzar la eficiencia colectiva. El funcionamiento grupal del cluster es mayor a la que cada empresa podría alcanzar aisladamente, lo que hace que cada una de ellas genere mejores beneficios, tanto para sí como para las demás integrantes del cluster.<sup>1</sup>

### **1.1.2. Por qué y para qué se forma un Cluster.**

Generalmente, una región geográfica en la cual hay unas fortalezas específicas define un conjunto de empresas que explotan esas fortalezas y que se integran para formar un cluster. En definitiva, un cluster se crea principalmente por la influencia de las fortalezas regionales y por los cambios en el entorno a causa de la globalización y la evolución tecnológica, lo que obliga a modificar los comportamientos estratégicos de las empresas para su adaptación. Esto normalmente se aprecia en las pequeñas y medianas empresas debido a sus

---

<sup>1</sup> SIAM Complejo productivo, <http://www.complejosiam.com.ar/quees.htm>

dificultades de dimensión y recursos limitados, por esta razón, como alternativa deben buscar la cooperación con otras empresas de su mismo tamaño o superior.

### 1.1.3. Clusters Productivos en Colombia.

Colombia, como cualquier otro país, desea sobresalir y ser un competidor más a nivel nacional como internacional, por esta razón las empresas se han estado fortaleciendo y realizando alianzas, basadas en sus fortalezas y debilidades ante un entorno globalizado.

En Colombia coexisten diversos cluster productivos, dependiendo de su razón de ser o naturaleza; algunos de estos cluster son: <sup>2</sup>

- ✚ Cadenas de autopartes – automotor.
- ✚ Cuero, Calzado y sus Manufacturas de cuero.
- ✚ Artefactos domésticos, Electrónica profesional.
- ✚ Metalmecánica.
- ✚ Petroquímica.
- ✚ Productos Cosméticos y Aseo.
- ✚ Papel.
- ✚ Industria Gráfica.
- ✚ Avícola.
- ✚ Frutas – Pulpa.
- ✚ Consultoría e ingeniería.
- ✚ Servicios especializados de salud.
- ✚ Software y servicios asociados.
- ✚ Servicios Logísticos y de Transporte.

Aparte de que existen ciertos cluster ya constituidos, existe la posibilidad de que estos también se comuniquen; por ejemplo, la cadena productiva de automotor

---

<sup>2</sup> Ministerio de Comercio Industria y Turismo,  
<http://www.mincomercio.gov.co/VBeContent/NewsDetail.asp?ID=2635&IDCompany=12>

auto partes en Colombia comprende la actividad de ensamble de vehículos automotores y la fabricación de partes y piezas de vehículos utilizadas en el ensamble y como repuestos. Pero además involucra artículos producidos en otras cadenas productivas como las de metalmecánica, petroquímica (plástico y caucho) y textiles. Esta es la esencia que necesitan las empresas colombianas para poder ser cada vez más competitivas a nivel regional y mundial.

## **1.2. Generalidades de la cadena de abastecimiento.**

### **1.2.1. Qué es una cadena de abastecimiento.**

Hopp y Spearman<sup>3</sup> definen la cadena de abastecimiento como *“la red de fábricas y vendedores que suministran materias primas, componentes y servicios a otros. En términos generales, la cadena de abastecimiento es la red de proveedores, fabricantes y distribuidores responsables de fabricar y proveer productos terminados al mercado, es decir, a los consumidores finales, sean estos individuos u organizaciones”*.

La cadena de abastecimiento se encarga, como su nombre lo dice, de abastecer los materiales necesarios en la cantidad, calidad y tiempos requeridos al menor costo posible y de esta forma darle un mejor servicio al cliente.

### **1.2.2. Elementos de La Cadena de Abastecimiento.**

La cadena de abastecimiento está formada por cinco elementos: proveedores, transportes, la empresa, los clientes y la comunicación. La rápida interacción entre estos elementos es indispensable para generar un cluster armonioso que genere una mayor productividad y en muchos casos una ventaja competitiva. En la figura 1.1 se aprecia esta interacción.

---

<sup>3</sup> Hopp, Wallace and Spearman, Mark. *Factory Physics: Foundations of Manufacturing Management*. New York. McGRAW HILL, 2001. p. 398.

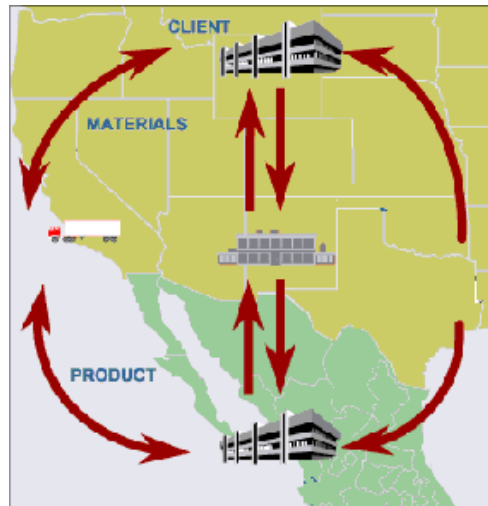


Figura 1.1. Elementos de la Cadena de Abastecimiento.<sup>4</sup>

Igualmente existen cuatro requisitos que deben ser cumplidos para que la cadena de abastecimiento pueda ser generadora de valor agregado al cluster específico:

- + **Cantidad:** Es la necesidad que tiene un cliente, la cual se debe satisfacer en su totalidad, de lo contrario existe la posibilidad de perderlo para futuras negociaciones.
- + **Calidad:** Es una exigencia requerida por el cliente, la cual debe cumplirse, nunca debe ser menor o mayor, a menos que se cambien otros parámetros como tiempo, costos, etc. y donde el cliente quede a gusto.
- + **Tiempo:** Factor clave para el cliente, este debe ser acordado y no se debe incumplir, porque se puede afectar directamente al usuario final del producto y por ende otros posibles negocios.
- + **Costo:** Dependiendo de la cantidad, la calidad y el tiempo, se debe acordar un costo razonable, para que el cliente prefiera estar con determinado proveedor, o distribuidor.

<sup>4</sup> Loera Espinosa, Emiliano, *canales de la cadena de abastecimiento*, <http://www.gestiopolis.com/canales2/marketing/1/logcadabas.htm>

## 1.3. Generalidades de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC)

### 1.3.1. Qué son las TIC.

Las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) incluyen tres grandes ramas de tecnología, como lo son:<sup>5</sup>

- ✚ **Tecnologías de la Información:** Incluye todo lo referente a hardware y periféricos computacionales, software y conocimientos informáticos.
- ✚ **Tecnologías de Telecomunicaciones:** Incluye todo lo referente a sistemas de telefonía y transmisiones de radio y televisión.
- ✚ **Tecnologías de Redes:** Incluye todo lo que se refiere a la Internet, telefonía móvil y todo tipo de conectividad como banda ancha, DSL, satélites, cables, entre otros.

De este modo, se denomina TIC a la convergencia de estos tres tipos de tecnologías, teniendo como columna vertebral a la red de redes (Internet), ya que abarata costos y posibilita la dependencia e integración de este tipo de tecnologías.

### 1.3.2. Fases de las TIC en la empresa.

#### 1.3.2.1. TIC como apoyo al negocio.

En esta etapa, las tecnologías sólo son utilizadas como apoyo de las operaciones básicas del día a día para el buen funcionamiento de la empresa. En este punto son desaprovechadas para la capacidad que en verdad brindan estas tecnologías, convertidas en “*apaga incendios*”, además que no brindan una utilidad mayor aparte de la informatización. En esta fase ni siquiera hay una

---

<sup>5</sup> Nicol, Chris, *Políticas TIC: Manual para principiantes*, Asociación para el progreso de las comunicaciones, [www.apc.org](http://www.apc.org)

integración de tecnologías de Información, Telecomunicaciones y Redes, por lo que no se podría hablar de TIC.

#### **1.3.2.2. TIC como apoyo a la estrategia de negocio.**

Para esta fase evolutiva, se logra la convergencia tecnológica de Información, Redes y Telecomunicaciones que se denomina TIC. Las empresas comprendieron que dichas TIC poseían un mayor valor aplicativo al que se les estaba dando hasta el momento, por tal motivo la atención se centró en la estrategia del negocio, y surge la pregunta de cómo estas TIC pueden apoyarla para lograr los objetivos propuestos con mayor fiabilidad, rapidez y calidad. Así, evolucionaron de una etapa de apalancamiento operativo a uno estratégico, en la que se aprecia la inclusión e importancia del presupuesto TIC en las juntas estratégicas de la empresa.

#### **1.3.2.3. TIC como socio de valor agregado al negocio.**

Aquí se pasa de una accesibilidad a un aprovechamiento y creación de valor de TIC, apareciendo la innovación tecnológica como motor de jalonamiento a la estrategia del negocio. En esta etapa de evolución, la estrategia del negocio y las TIC van de la mano para generar un valor agregado a la empresa dentro del mercado global, teniendo como consigna que una no es limitante de la otra. Las TIC son habilitadoras del negocio en su totalidad y en relación con el entorno, definiendo la estrategia del negocio.

Ya se puede apreciar una orientación hacia la cadena de abastecimiento con objetivos de innovación, integración de la estrategia entre los eslabones y trazabilidad de información y conocimiento.

Esta es la fase central en que se apoya este proyecto, donde se pretende mostrar que el alineamiento entre la estrategia del negocio con las TIC genera un valor agregado que se materializa en mayor competitividad de todo un cluster productivo.

### **1.3.3. Factores críticos de las TIC en un ambiente empresarial.**

#### **1.3.3.1. Productividad de TIC.**

Cuando se habla de productividad de TIC, primero se debe esclarecer bajo qué parámetros se define la productividad, y en esta época los intangibles como la innovación y el conocimiento cobran gran importancia en cuanto al retorno sobre la inversión de las TIC, ya que si se mide este retorno sobre la inversión basado en los modelos tradicionales de la época industrial, muy seguramente se concluiría que las TIC son un mal no productivo.

Por otro lado, las TIC están en una época de naciente madurez, y por lo tanto no se han alcanzado los altos niveles de productividad esperados, en comparación con los obtenidos en la pasada época industrial, pero la curva tiende a crecer.

Así pues, la productividad de las TIC en la empresa depende de factores como:

- ✚ Enfocarse en beneficios intangibles de las TIC.
- ✚ Incluir métricas de largo plazo para la productividad.
- ✚ La capacitación y formación en torno al uso y aprovechamiento de TIC.
- ✚ Promover la innovación empresarial apoyada en TIC.
- ✚ Centrar la atención sobre el contexto holístico de la organización.

#### **1.3.3.2. Absorción de TIC.**

Hoy en día existe una mayor disponibilidad de tecnologías, ya que los tiempos de introducción comercial entre una tecnología antigua y una nueva cada vez se acortan más y son mucho más difícil de digerir y absorber por la empresa, lo que lleva al siguiente cuestionamiento: ¿Se invierte en una tecnología nueva, o se

invierte en el mantenimiento de la actual?, pero para responder a esta pregunta es necesario tener en cuenta los riesgos de absorción de nuevas tecnologías, obligatoriedad del sector, estrategia del negocio, y presupuesto para TIC, y por otro lado ver la posición de la empresa en comparación con los competidores, esto es, si se es líder o un seguidor en el sector.

La absorción de TIC implica invertir constantemente en Investigación y Desarrollo (I+D), y al mismo tiempo generar cultura de información dentro de la empresa para que se posibilite el avance tecnológico y el mejoramiento continuo en cuanto a productividad y competitividad.

#### **1.3.3.3. Cultura de Información.**

Para que se de una cultura de información en la empresa, es imprescindible contar con políticas y estrategias dirigidas al aprovechamiento de las TIC, es decir, usar éstas y proponer mejoras a partir de ellas. Esto es, crear valor agregado transparente para toda la empresa.

Hay que aclarar que cultura de información no es lo mismo que cultura informática, ya que esta última se refiere sólo a la adquisición de TIC, mas no a su generación de valor por parte del recurso humano de la empresa.

#### **1.3.3.4. Transparencia de Información.**

Las TIC han logrado el esparcimiento transparente de la información a todos los sectores de la empresa, para que todos hablen un idioma común en cuanto a la estrategia empresarial. No obstante, es muy común encontrar una centralización de todas las bases de datos y una descentralización de las operaciones de cada área.



#### **1.3.3.5. Sobrecarga de Información.**

Un fenómeno muy común que han traído tecnologías como los ERP's es una sobrecarga de información poco útil para los objetivos particulares que se presentan en las empresas a partir de la estrategia, siempre y cuando no se le de el uso que se debe. Tener mucha información no implica estar bien informado sino mucha más confusión; por tal motivo se debe contar con mecanismos de selección y filtrado de información para separar lo relevante para el negocio de lo que no aporta para nada a sus objetivos y estrategia, y de esta forma generar conocimiento que sea trazado, sacándole así el mejor provecho a los ERP's

#### **1.3.3.6. Transacción de Información.**

En la generación de información debe coexistir su constante retroalimentación, con el propósito de generar aprendizaje para nueva información y conocimiento, lo que se traduce en inteligencia del negocio y de su entorno. La transacción consiste en una retroalimentación constructiva del uso que se le da a la información y los cambios de ésta cuando entra en interacción con el entorno, creando conocimiento.

#### **1.3.4. Tendencias TIC en el mundo.**

Es complicado saber qué depara al mundo en unos cuantos años, pero si se siguen las tendencias, las palabras claves seguirán siendo ancho de banda, propiedad intelectual, tecnología móvil, los blog como fuente de información, convergencia, y seguramente los navegadores seguirán siendo la manera principal de acceder a Internet.

Dependiendo de la situación de cada región, tanto geográfica como administrativa, social, cultural etc., cada región tiene una forma muy diferente de manejar o apropiarse de las Tecnologías de Información y Comunicaciones.

A continuación se muestran las tendencias emergentes tanto en el 2005, como para el periodo 2010-2015, según se dijo en “Gartner Symposium ITXPO 2005.

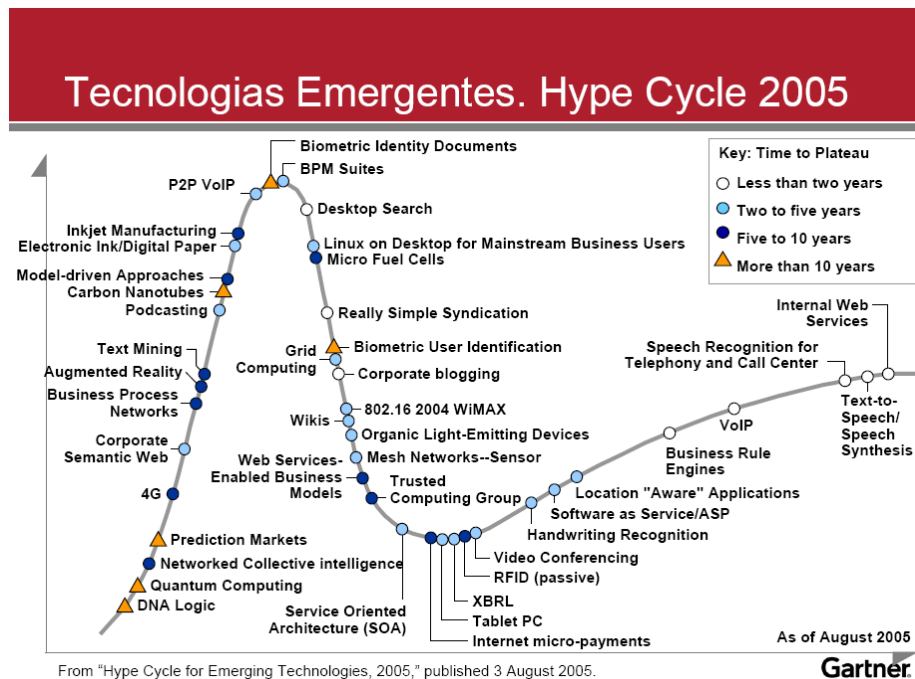


Figura 1.2. Tecnologías emergentes. Hype Cycle 2005<sup>6</sup>

En la figura 1.2, se muestra cuatro tipos de figuras que referencian el tiempo que demoraran para salir a flote en el uso diario del mercado. El círculo blanco indica menos de dos años; el círculo azul marino indica de dos a cinco años; el círculo azul oscuro indica de cinco a diez años y el triángulo amarillo indica más de diez años. Esto muestra que hay una serie de tecnologías mucho más complejas que otras, pero que cobrarán especial importancia en el mercado a corto y mediano plazo. Entre estas tecnologías se aprecia la conocida voz IP P2P referenciada con el círculo blanco, también se encuentran los sistemas de predicción de mercados, referenciada con el triángulo amarillo, los blogs corporativos y los identificadores de RFID con tarjetas pasivas, muy utilizados en la trazabilidad de información de productos y servicios.

<sup>6</sup> Gartner Symposium ITXPO 2005, *Algunas notas sobre la evolución de las TIC y su gestión, tendencias emergentes 2010-2015*, [www.bcndigital.org/debats/pdf/Gartner\\_EnriqueParra\\_Debat260106.pdf](http://www.bcndigital.org/debats/pdf/Gartner_EnriqueParra_Debat260106.pdf)

En la figura 1.2, también se muestra el ciclo de estas tecnologías basado en la curva de tecnologías emergentes. El decrecimiento de la curva indica tecnologías que pronto quedan obsoletas y son remplazadas, mientras que el crecimiento de la curva indica tecnologías que tienen soporte firme en el mercado y mantienen su permanencia en él.

De este modo, las tecnologías seguirán evolucionando cada vez más y más, con la tendencia de estar conectados y/o en contacto desde cualquier parte del mundo, sin importar el tiempo o el lugar. Entre estas tecnologías se tienen las redes inalámbricas, los servicios de búsqueda de personas, de productos, de servicios, los escaners, sensores e identificadores de objetos y la robótica cada vez está tomando más fuerza, agilizando los procesos y mejorando la calidad de los productos y servicios en gran escala, debido a su alto grado de precisión y a futuro bajos costos por el retorno sobre la inversión inicial generada.

La idea con estas y muchas más tecnologías que están emergiendo y cada vez se están posicionando mejor, es que exista una interacción entre todas y se integren como un todo, generando un valor agregado, que para el caso particular de este proyecto, es el de competitividad de los clusters colombianos.

## **1.4. La Nueva Economía Digital y la Sociedad del Conocimiento.**

### **1.4.1. Qué se entiende por la Nueva Economía Digital.**

La Nueva Economía Digital es aquella que tiene a la información, el conocimiento, la innovación y a las ideas, como el nuevo capital de trabajo de las organizaciones, donde priman los intangibles por encima de los tradicionales bienes tangibles de la era industrial como la tierra, el dinero, los inventarios, entre otros, que todavía hoy en Colombia son tan populares.<sup>7</sup> En esta Nueva Economía Digital se tiene a la Internet como su sistema nervioso, la cual


---

<sup>7</sup> Saroka Raúl Horacio, *La informática y la nueva economía digital*, Módulo II.

introduce nuevas formas de hacer negocios basadas en la globalización y en la virtualidad.

De esta forma, la Nueva Economía Digital es la economía global que ha aprovechado la evolución y el alto impacto de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) en los negocios actuales, en la que hay acceso a la información constantemente, donde las empresas tienden a reestructurarse, aplanándose para lograr ser más flexibles, dinámicas, innovadoras, ante un mercado que cada vez está creciendo a pasos agigantados y que es más exigente y personalizado.

#### **1.4.2. Principales características de la Nueva Economía Digital.**

 **El Conocimiento:** La Economía Digital se basa principalmente en el conocimiento, gracias al avance que se ha hecho hasta el presente en materia de TIC, que posibilitan una rápida captación de información tanto del entorno cambiante e inestable, como del mismo interior de las empresas, logrando un intercambio de ideas entre todos los eslabones de la cadena de abastecimiento junto con el cliente final, lo que genera productos y servicios basados en conocimiento que refina el gusto del consumidor en el mercado.

En este punto es necesario resaltar que el Conocimiento es el principal activo de las organizaciones, materializado en profesionales con alta capacidad intelectual y de innovación y con un alto grado de especialización, combinado con un buen conocimiento de su organización y de su entorno; por lo tanto, cada vez las empresas tendrán menos empleados pero con más capacidades y conocimientos.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Saroka Raúl Horacio, *La informática y la nueva economía digital*, Modulo II.

Así pues, el conocimiento es otra característica intangible vital en la Nueva Economía Digital, muy valorada en función del know-how de los empleados frente a un potencial crecimiento futuro.

✚ **La Convergencia tecnológica:** Se basa en la mezcla y unión de caminos que han tenido tres industrias como son la computación, las comunicaciones y los contenidos, y que han sido grandes promotoras para la creación de riquezas en la economía de hoy.

La convergencia tecnológica se basa en la fusión e integración de estos tres tipos de tecnologías para lograr una multimedia interactiva que robustece el rápido procesamiento de todo tipo de información, pasando desde el lenguaje binario de 1 y 0, hasta los más complejos modos de video en línea y que abarata los costos de las mismas, además de su conexión directa con los medios de información y todo tipo de medios de comunicaciones.<sup>9</sup>

De este modo, se concluye que convergencia tecnológica es un término que obedece a una integración bajo un mismo propósito de los sectores de telecomunicaciones, medios y contenidos de comunicación y tecnologías de información y computación. Este propósito se basa en satisfacer la alta demanda de información y conocimiento que hoy en día existe, a través de los diferentes medios, abaratando costos, aumentando calidad, cobertura y velocidad de respuesta.

✚ **La Virtualidad:** La Nueva Economía Digital no implica disponer de plantas físicas para poder montar una empresa, ni mantener negociaciones cara a cara. Esto es lo que trae la virtualidad, definida como aquello que, sin tener existencia real, es posible percibirlo. Hoy en día cada vez hay más negocios de operación virtual cuya principal herramienta es la Internet, y que esconde detrás una producción que también puede ser virtual por medio de un proveedor en otro lugar del mundo. El e-business es el corazón de la virtualidad, de donde se desmiembran conceptos tan comunes como trabajo virtual, aldea virtual,

---

<sup>9</sup> Saroka Raúl Horacio, *La informática y la nueva economía digital*, Modulo II.

compras virtuales, mercados virtuales, que han desarrollado en gran medida portales como amazon.com, e-bay.com, dell.com, entre millones que hay.

- ✚ **Integración organizacional:** La Nueva Economía Digital exige un cambio jerárquico en la organización, dirigido a la descentralización y a estructuras moleculares basadas en equipos interdisciplinarios, donde los empleados son activos intelectuales de gran importancia a los cuales se les otorga más poder de decisión (empowerment) que debe ser respondido con creatividad, motivación, cooperación y creación de valor en el día a día empresarial.

Junto con este cambio jerárquico se incluye un nuevo modelo de interconexión de redes computacionales de los actores de trabajo, que trasciende la organización para abordar todos los eslabones de la cadena de abastecimiento, incluyendo a los clientes como parte de la cadena.

- ✚ **Desintermediación:** La desintermediación exige la eliminación de intermediarios dentro de la cadena de abastecimiento, ya que la incorporación de redes digitales más fuertes posibilita el acercamiento virtual de productores y consumidores.

- ✚ **La Innovación:** En la Nueva Economía Digital, la ventaja competitiva se centra en la innovación basada en las TIC, en la cual las empresas deben reinventarse a sí mismas con cada producto o servicio que saquen al mercado, logrando un ciclo repetitivo de innovación en sus procesos y sus estrategias. El desafío crítico para cualquier compañía en la Nueva Economía Digital consiste en generar un entorno donde se premie, recompense y estimule dicha innovación. Por este motivo, cada país necesita organizaciones de trabajo innovadoras y que estimulen la creatividad.<sup>10</sup>

La innovación puede manifestarse en el diseño de un nuevo producto, en un nuevo proceso de producción, en un nuevo método comercial, en un nuevo modo de llevar a cabo la formación y la capacitación del personal.

---

<sup>10</sup> Saroka Raúl Horacio, *La informática y la nueva economía digital*, Módulo II.

Buena parte de las innovaciones son banales y marginales, y dependen más de la acumulación de pequeñas intuiciones y progresos que de un gran logro tecnológico. A menudo, implican ideas que ni siquiera son 'nuevas': ideas que estaban ahí pero que nadie ha llevado adelante con tesón. Y siempre implican inversiones con destreza y conocimiento, así como en bienes físicos y en la reputación de la marca. Algunas innovaciones crean ventaja competitiva porque captan una oportunidad de mercado totalmente nueva, o sirven a un sector del mercado del que otros han hecho caso omiso. Cuando los competidores responden con lentitud, tal innovación proporciona ventaja competitiva.<sup>11</sup>

🚦 **Inclusión del cliente y del consumidor en el proceso productivo:** El cliente tiene más acceso a la información, y por lo tanto es más educado, por lo tanto exige la personalización de sus productos. Esto hace que el cliente y consumidor entren a hacer parte de las empresas y haya un jalonamiento adelante-atrás en toda la cadena de abastecimiento.

La idea para este concepto es crear productos basados en el deseo personalizado del cliente consumidor, siendo este un recurso de información válido que participa en los procesos de la cadena de abastecimiento. En consecuencia, la organización deberá adaptar su estrategia hacia un sistema que permita la satisfacción de grandes volúmenes de órdenes de compra, con altos niveles de personalización y a precios reducidos.<sup>12</sup>

🚦 **Inmediatez:** La empresa de la nueva economía opera en tiempo real, siendo flexible a las nuevas exigencias cambiantes del entorno y de nuevos negocios. La duración de los ciclos de vida del producto/servicio se reduce a la dinámica que impone el mercado hipercompetitivo. Los bienes se reciben de los proveedores y los productos se despachan a los clientes *just in time*, reduciendo o eliminando de esta manera la función

---

<sup>11</sup> Guzman, Carlos Enrique, *La Sociedad De La Información Con Objetivos De Inclusión Y Equidad, el nuevo paradigma: la capacidad de innovación.*

<sup>12</sup> Saroka Raúl Horacio, *La informática y la nueva economía digital, Modulo II.*

de almacenaje y permitiendo que las empresas se desplacen de la producción masiva hacia la individualización en línea. Así pues, hay una exigencia del entorno de crear la estrategia basada en el tiempo y la inmediatez.

✚ **Globalización:** Los competidores y los clientes están en cualquier parte del globo y el mercado es el mundo; es por eso que las formas colaborativas de trabajo y liderazgo virtual cobran gran importancia. Esto implica la eliminación de fronteras físicas para los mercados, reduciendo las distancias económicas entre los diferentes países y actores económicos.

✚ **Aprovechamiento de TIC:** Tener a las Tecnologías de información y comunicaciones como sistema nervioso central dentro de los procesos y estrategias organizacionales es el principal conductor de flujo de información dentro de las empresas y a través de los clusters, que posibilita la producción de conocimiento que se materialice en competitividad. Aprovechar las TIC, significa obtener un valor agregado de ellas para un objetivo específico, o sea, no simplemente darles uso, sino exprimir las al máximo para lograr competitividad.

#### **1.4.3. Qué se entiende por la sociedad del conocimiento.**

Por Sociedad del Conocimiento se entiende aquella sociedad donde el poder se basa en el conocimiento, donde el medio de trabajo se basa en la convergencia tecnológica, donde el valor se encuentra a partir de un alto desarrollo de la innovación, y donde la información se filtra para que sea útil según los objetivos específicos de cada sector y donde esa misma información pasa de un plano individual a un plano colectivo.

Para que haya una sociedad del conocimiento se necesita exclusivamente que se desarrolle una suma entre una economía de la información, una cultura de la información y finalmente una colectivización segmentada de la información.



**Economía Información \* Cultura de Información \* Colectivización de la información =  
Sociedad del Conocimiento**

La economía de la información implica una informatización de las TIC y un acceso a éstas, es decir, disponer de una buena infraestructura que soporte las tecnologías de información y comunicaciones, que implique un acceso más común en la sociedad y una disminución de costos. La cultura de la información implica el aprovechamiento, la creación de valor a partir de TIC y el uso masivo y diario de las TIC en todos los sectores relevantes de un país como lo es la educación, el gobierno, la salud, la empresa privada, etc. No obstante, si solo se tiene la economía de la información junto con la cultura de la información, se llegaría a una sociedad de la información; y para llegar a una sociedad del conocimiento es necesario que se colectivice y se comparta la información, filtrándola para que sea útil para cada sector en específico y así se logre un ambiente de mejora continua donde se pueda trazar el conocimiento.

## **2. LOS CLUSTERS PRODUCTIVOS EN COLOMBIA.**

Ya habiendo definido los conceptos que cobran especial importancia para este proyecto, se incorpora ahora, un análisis sobre ellos aplicándolos a la realidad colombiana y bajo las exigencias de la Nueva Economía Digital y la Sociedad del Conocimiento. Es así como en esta sección se encuentra un estudio sobre la realidad de los clusters productivos colombianos, mostrando sus fortalezas, debilidades y retos; además de una comparación cara a cara con los clusters de mayor competitividad en el mundo, para terminar con algunas recomendaciones que se deben incorporar en la gestión de su cadena de abastecimiento para lograr una sustancial mejora de su competitividad.




De este modo, a continuación se hace un estudio de los clusters productivos, ya que es en ellos donde se debe aplicar la guía como objetivo de este proyecto.

## **2.1. Análisis de la actualidad de los clusters productivos en Colombia.**

Como se apreció en el apartado 1.1, en Colombia existe una conciencia de clusters y de agrupamiento empresarial que se está robusteciendo cada vez más, gracias a las exigencias que imprime un mercado globalizado, fortalecido por los Tratados de Libre Comercio. No obstante, se puede apreciar que las industrias más fuertes en Colombia se han organizado en torno a los recursos naturales, evidenciando una vocación económica agrícola-mineral. Ejemplo de esto lo evidencia los clusters de las flores, del café, del petróleo, gas y carbón, que tienen cierto grado de reconocimiento internacional.

Sin embargo, esta fortaleza que se ha desarrollado en estos clusters se ha dado gracias al gran posicionamiento agrícola y minero del país y no debido a una alta inversión en innovación, I+D, trazabilidad y retroalimentación de información de los procesos productivos y mejora constante de ellos.

Por otro lado, se ve una gran explosión de iniciativas para aglomerar clusters, mediante convenios realizados por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo como representante del Gobierno, junto con el sector privado. Estos convenios son una herramienta que permite a las regiones promover el trabajo concertado que se desarrolla en el ámbito nacional, mediante la incorporación de las fuerzas vivas locales y adicionalmente buscan identificar los problemas particulares de la cadena y gestionar su solución a través de la identificación de estrategias y acciones que involucren a los sectores privado, público, académico y a la sociedad civil de la región. Entre estos se encuentran varios convenios como los siguientes<sup>13</sup>:

-  Convenio de Competitividad de la Cadena de Artefactos Domésticos.
-  Convenio de Competitividad de la Cadena de Autopartes – Automotor.
-  Convenio de Competitividad de la Cadena Cárnica.

---

<sup>13</sup> Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - Gobierno de Colombia, *Convenios para la competitividad de los clusters*, <http://www.mincomercio.gov.co/VbeContent/NewsDetail.asp?ID=870&IDCompany=20>

- ✚ Convenio de Competitividad de la Cadena Cuero - Manufacturas de cuero – Calzado.
- ✚ Convenio de Competitividad Cluster de la Cultura Vallenata.
- ✚ Convenio de Competitividad de la Cadena de Electrónica Profesional.
- ✚ Convenio de Competitividad de la Cadena Pulpa - Papel- Industria Gráfica y Conexas.
- ✚ Convenio de Competitividad de la Cadena de Consultoría, Ingeniería y Construcción.
- ✚ Convenio de Competitividad de la Cadena de Forestal - Madera Muebles y Artículos de Madera.
- ✚ Convenio de Competitividad de la Cadena de Metalmecánica.
- ✚ Convenio de Competitividad Exportadora de la Cadena Petroquímica.
- ✚ Convenio de Competitividad Exportadora de la Cadena de Productos Cosméticos y Aseo.
- ✚ Convenio de Competitividad Exportadora de la Cadena de Servicios Especializados de Salud.
- ✚ Convenio de Competitividad Exportadora de la Cadena de Software y Servicios Asociados.

Toda la información concerniente a estos convenios de competitividad de los clusters colombianos se encuentra disponible en el portal del Ministerio de Comercio Industria y Turismo a través de la Red Colombia Compite.

No obstante, se ha podido apreciar que a pesar de las altas iniciativas para promover la integración y competitividad de los clusters colombianos, se aprecian algunas debilidades que impiden lograr una competitividad semejante a las exigencias globales; tales debilidades son las siguientes:<sup>14</sup>

- ✚ Falta de aprovechamiento y jalonamiento de TIC para integrar la cadena de abastecimiento y su estrategia.
- ✚ Poco consenso de los eslabones de la cadena en materia de exportación.

---

<sup>14</sup> Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - Gobierno de Colombia, *Convenios para la competitividad de los clusters*, <http://www.mincomercio.gov.co/VbeContent/NewsDetail.asp?ID=870&IDCompany=20>

- ✚ Falta de aplicación de mecanismos de acción conjunta y cooperación empresarial. Falta de alineamiento de la estrategia de todos los eslabones de la cadena de abastecimiento.
- ✚ Falta de seguimiento del sector privado a las políticas y leyes públicas, con miras a compartir los mismos objetivos de competitividad. Varios de los convenios propiciados por la Red Colombia Compite no tienen respaldo y seguimiento del sector privado, muchas veces porque implica una fuerte inversión en I+D, Infraestructura y tecnología o simplemente por una cuestión cultural ligada a una forma tradicional de hacer negocios que van en contra de las exigencias de la Nueva Economía Digital.
- ✚ Desconocimiento de cada concentración regional de empresas sobre sus fortalezas y debilidades para luego conformar clusters competitivos. Cada región tiene una vocación y unas fortalezas propias para aprovechar.
- ✚ Se tienen que adelantar diferentes estrategias y políticas para diferentes clusters pues cada uno opera en dimensiones diferentes.
- ✚ Falta de conciencia de que el entorno es el que genera los clusters y no al contrario. (Como se explicó en la sección 1.1.2)

Ya habiendo mencionado la situación actual y los principales problemas de los clusters colombianos, sólo queda resaltar los retos y posibles esfuerzos futuros a desarrollar, en los cuales el centro de acción se basa en el aprovechamiento de las TIC como jalonadoras de las estrategias conjuntas de las empresas como un cluster.

Es pues necesario que la empresa más fuerte del cluster jalone al resto para que accedan y aprovechen el uso de las TIC, de tal forma que haya una integración con las estrategias de todo el cluster, pero esto será explicado detalladamente más adelante en las secciones seis y siete de este documento.

También, los retos de los clusters colombianos giran alrededor de los convenios mencionados anteriormente, en los cuales se hace necesario superar los problemas de integración entre los intereses privados, públicos y educativos, y también hacer mucho énfasis en el estudio de las condiciones geográficas para

ver qué concentración empresarial es la adecuada para cada región y a partir de allí comenzar una lucha estratégica para lograr una destacable competitividad.

En la figura 2.1 se aprecia un resumen de lo anteriormente mencionado, resaltando fortalezas, debilidades y retos de los clusters colombianos.

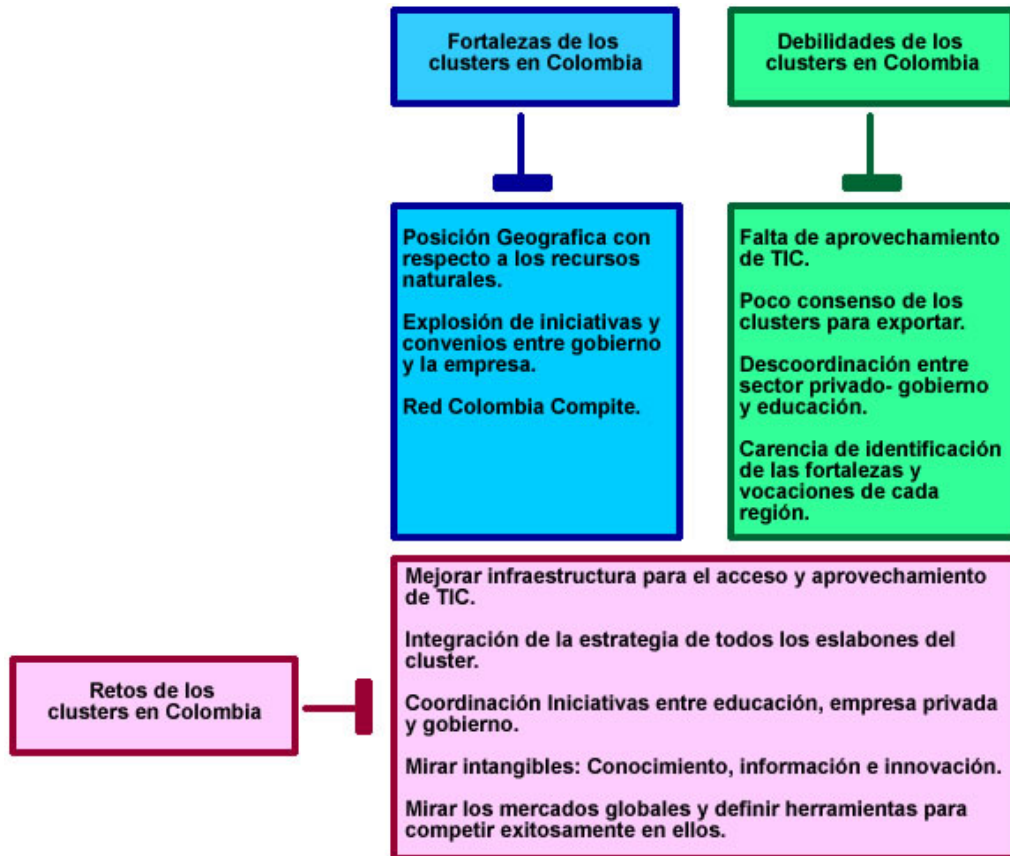


Figura 2.1. Fortalezas, debilidades y retos de los clusters colombianos.<sup>15</sup>

## 2.2. Cara a cara del cluster productivo colombiano con el cluster de alto nivel competitivo.

Ya habiendo visto la situación actual de los clusters en Colombia, es necesario ver el punto de referencia con los clusters productivos de alto nivel competitivo, en los cuales el centro de atención se encuentra en el gran aprovechamiento que estas empresas hacen con respecto al uso de las TIC, las cuales no son

<sup>15</sup> Construcción propia, 2006.

simplemente unas herramientas de apoyo de las operaciones, sino que además son herramientas que generan valor agregado para el negocio.

Además del aprovechamiento de las TIC, también hay un conjunto de iniciativas de competitividad que trascienden las fronteras de los países para volverse iniciativas continentales y mundiales, tal es el caso del Instituto de Competitividad<sup>16</sup> en el cual se reúnen y se registran todas las iniciativas hacia la competitividad de todos los clusters alrededor del mundo, desarrollando una serie de indicadores disponibles para los miembros de este instituto; también se encuentra The Economic Competitiveness Group<sup>17</sup>, que es una asociación de carácter privado que hace consultoría para alcanzar la competitividad de los clusters basado en innovación; y en Europa, entre otros, se cuenta con The European Business Crossroads<sup>18</sup> que opera para la región de Lyon, Francia con el propósito de formar un área de primer nivel en competitividad, llevando a los negocios a una viabilidad apropiada basada en la innovación, correlacionándolos en un cluster de primer nivel y desarrollando una constante conversación entre el sector público y privado.

Un aspecto muy importante que se aprecia en los clusters productivos de alto nivel competitivo es que prácticamente la economía y las leyes gubernamentales les ofrecen una serie de garantías y facilidades para su expansión y operación transnacional; es más, en casos como el de Finlandia, las iniciativas del gobierno para el robustecimiento de las TIC dentro de las empresas más pequeñas y el ofrecimiento de subsidios para las mismas, fueron empujadas por todo el cluster de la tecnología móvil, tan reconocido en todo el mundo. Así pues, es indispensable una colaboración comprometida entre el cluster y el gobierno creando una serie de agencias que monitorean el desempeño de los clusters promoviendo la corrección de operaciones integradas a la estrategia;

---

<sup>16</sup> El Instituto de Competitividad, *Iniciativas para la competitividad de los clusters*, <http://www.competitiveness.org/>

<sup>17</sup> The Economic Competitiveness Group, *Consultoría en competitividad de clusters y regiones*, <http://www.ecgroup.com/>

<sup>18</sup> The European Business Crossroads, *Competitividad de los clusters de Lyon*, <http://business.grandlyon.com/>

todo esto basado en una buena gestión de las TIC como socio de valor agregado al negocio.

Las agencias mencionadas tienen los siguientes objetivos:

- ✚ Estimular la construcción de canales de distribución de primera calidad que disminuyan los costos y tiempos al máximo.
- ✚ Estimular el uso y aprovechamiento de las TIC, dependiendo de la razón productiva del cluster, de tal forma que se logre integración estratégica y operacional.
- ✚ Estimular la creación de nuevas empresas, con nuevos emprendedores en los cluster de interés.
- ✚ Exponer a las PYMES a contactos internacionales y ruedas de negocios que lleven a nuevos contratos de exportación.
- ✚ Desarrollar una infraestructura económica, tecnológica, comercial y educacional adecuada para el desarrollo comercial y competitivo de los clusters a nivel mundial.
- ✚ Promover la innovación desde la universidad y aplicada a la empresa.

Como se puede apreciar, ya en Colombia y más específicamente en Medellín, muchas de estas tareas mencionadas se han ido desarrollando, reconociendo que hay inmadurez en cuanto al tema y se están recogiendo las experiencias de los países más desarrollados. No obstante, las iniciativas nacionales van por buen camino pero hay pobreza en cuanto al desarrollo de una infraestructura tecnológica y comercial adecuada, además de un factor vital como lo es la innovación, el cual es el principal valor agregado de los productos de hoy en día y que no es aplicado inteligentemente en los clusters colombianos.

Es necesario que en los países en vía de desarrollo como Colombia, la innovación cumpla un papel central dentro del proceso productivo y estratégico para llegar a ser competitivos internacionalmente, ya que los cluster de países desarrollados cuentan con un poderío económico mayor, además de un mejor

posicionamiento comercial, lo cual los pone en ventaja ante un mercado abierto y global, pero ante la innovación los pesos se equilibran.

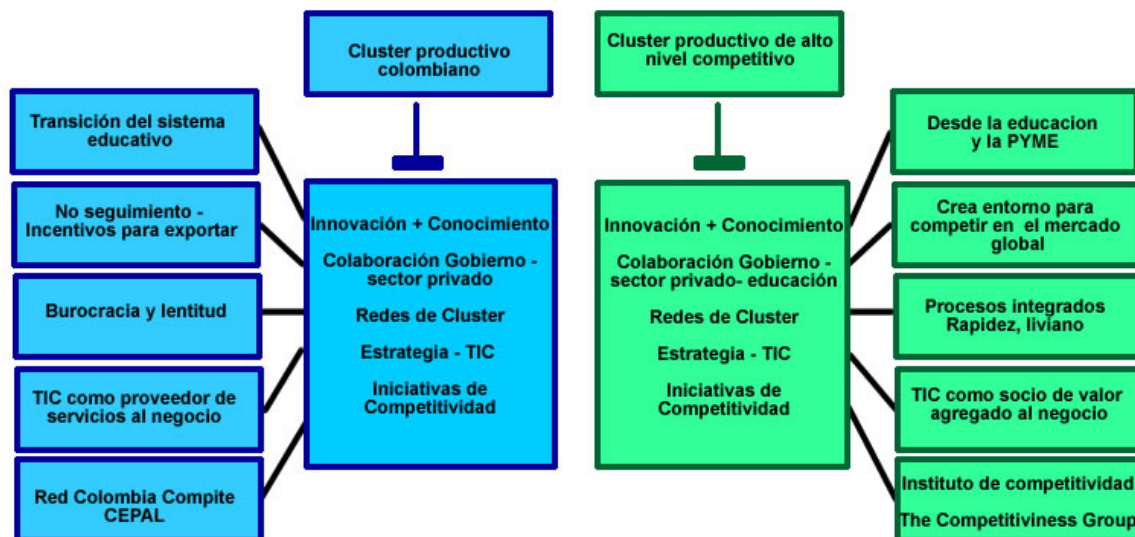
Así pues, para concluir, es necesario trabajar en tres temas muy importantes para que los clusters productivos colombianos sean equitativamente competitivos a sus similares de primer nivel en el mundo. Estos temas son:

- ✚ **Innovación:** Esto comienza con un cambio de la forma como el sistema educativo opera, es necesario enseñar a aprender de forma personalizada, de tal manera que la innovación y la creatividad formen parte de la vida diaria del estudiante, y de esta forma esta mentalidad se expanda a la empresa, sobre todo ligado con la evolución tecnológica. Como se dijo antes, la innovación junto con otros intangibles, son el principal capital y valor agregado de una empresa y necesarios para competir a nivel mundial.
- ✚ **Consolidación de las redes del cluster:** Trabajo colaborativo entre los eslabones de la cadena de abastecimiento: Las asociaciones colaborativas pueden inmediatamente atar compañías en una red integrada dedicada a resolver problemas comunes, integrar estrategias y mejorar la rentabilidad. Se debe eliminar la burocracia entre las empresas pertenecientes al cluster, de tal forma que las decisiones se tomen rápidamente y todo el cluster se mueva como una empresa liviana, basado en una cooperación jalonada por las TIC.
- ✚ **Colaboración gobierno - sector privado – educación:** Aparte de la colaboración necesaria al interior de los eslabones del cluster, también se necesita un trabajo conjunto y estratégico entre estos tres entes para crear condiciones sociales, económicas, tributarias, comerciales y tecnológicas más favorables, para lograr una competencia balanceada con las empresas pertenecientes a los clusters de alto nivel competitivo.



Es necesario que estos tres temas se enmarquen dentro de la integración de las TIC con la estrategia del cluster, de tal forma que se produzca un valor agregado materializado en su competitividad.

En la figura 2.2 se muestra una tabla comparativa entre el cluster productivo colombiano y el cluster de alto nivel competitivo.



**Figura 2.2.** Comparativo entre cluster productivo colombiano y cluster productivo de alto nivel competitivo.<sup>19</sup>

### 2.3. Cómo conformar clusters competitivos basados en una buena gestión de la cadena de abastecimiento.

Crear alianzas y uniones entre empresas no es nada fácil, se necesita de mucho trabajo y dedicación, ya que es un esfuerzo mancomunado entre las partes, en donde se debe dejar muy claro cuál es el horizonte a seguir, qué es lo que se espera alcanzar y qué tienen que hacer para lograrlo.

<sup>19</sup> Construcción propia, 2006.

Se sabe que es complicado ser competitivo en una sociedad globalizada, en la cual las tendencias a mejorar los procesos y la forma de hacer las cosas están al orden del día; pero tampoco es imposible lograrlo, se necesita de buenas prácticas, dominio y aprovechamiento de las TIC y de una cooperación muy grande por las partes implicadas. Como bien se sabe y es claro, hay que estar continuamente mejorando y/o actualizando los procesos, de tal forma que se alineen con una integración entre la estrategia del negocio con el aprovechamiento de las TIC.

Entrando en materia, para poder lograr que los clusters sean competitivos gracias a una buena gestión de la cadena de abastecimiento, también depende de que desde un principio se haya creado un cluster con buenas bases que lo fortalezcan a medida que vaya evolucionando y mejorando. Aquí se mostrarán algunas recomendaciones que propone José Domingo Begazo<sup>20</sup> para la creación de un cluster.

- ✚ Realizar un estudio a profundidad del tipo de actividad en que se implementará el cluster. Es necesario saber qué es lo que se va a hacer y de esta forma poder tener un horizonte claro con objetivos y metas realistas.
- ✚ Identificar la persona o entidad adecuada para realizar ciertas actividades dentro del cluster y asignárselas para que las realice, de este modo se harán mejor las actividades y se producirán mejores resultados que irán en pro del mejoramiento y crecimiento progresivo del cluster.
- ✚ Se necesita tener una base de datos completa de las potenciales empresas participantes y el rol de cada una. Es de vital importancia saber con quién se está compitiendo y quiénes podrían ser posibles socios que ayuden a fortalecer el cluster: aquél que descuide a su enemigo será una

---

<sup>20</sup> Doctor en administración y profesor principal de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, *La competitividad y los clusters como elemento de desarrollo del país*.

<http://administracion.unmsm.edu.pe/blog/post/investigacion/43/la-competitividad-y-los-clusters-como-elemento-de-desarrollo-del-pas>

victima fácil para el fracaso, es así que siempre se debe estar al tanto de quién está al lado, quiénes entran nuevos y quiénes salen, y usar esto a favor del mismo progreso del cluster.

- 🚩 Luego elaborar un informe y determinar cuáles son los participantes con lo que se procederá a la convocatoria para su presentación oficial por parte del organismo impulsador, para obtener la mayor difusión posible.
- 🚩 El cluster empieza a ser cluster cuando sus integrantes comienzan a desarrollar estrategias de calidad, operatividad y mercadeo, involucrando a los proveedores, materiales, componentes, maquinaria e información, así como a las instituciones financieras, compañías e industrias relacionadas o secundarias.

Una vez se ha realizado la creación de un cluster, la parte más complicada es administrarlo y crecerlo, y es ahí donde hay que mirarlo como un sistema, en donde el cluster es mucho más que la suma de las partes. Es entonces, cuando hay que hacer uso de todos los recursos necesarios para lograrlo, y uno de ellos es la buena gestión y optimización de la cadena de abastecimiento, ya que al saber manejar sus diferentes componentes, tales como proveedores, transportes, la empresa, los Clientes y la comunicación tendrá una armonía que facilitará la competitividad de los cluster, generando mayor valor agregado.

Proveedores que entreguen a tiempo, bajo parámetros establecidos, estarán dando mejores resultados y beneficios al proceso final.

Transportadores eficientes y eficaces disminuirán los riesgos de retrasos y entregas a destiempo, traduciendo esto en menores costos y satisfacción del cliente.

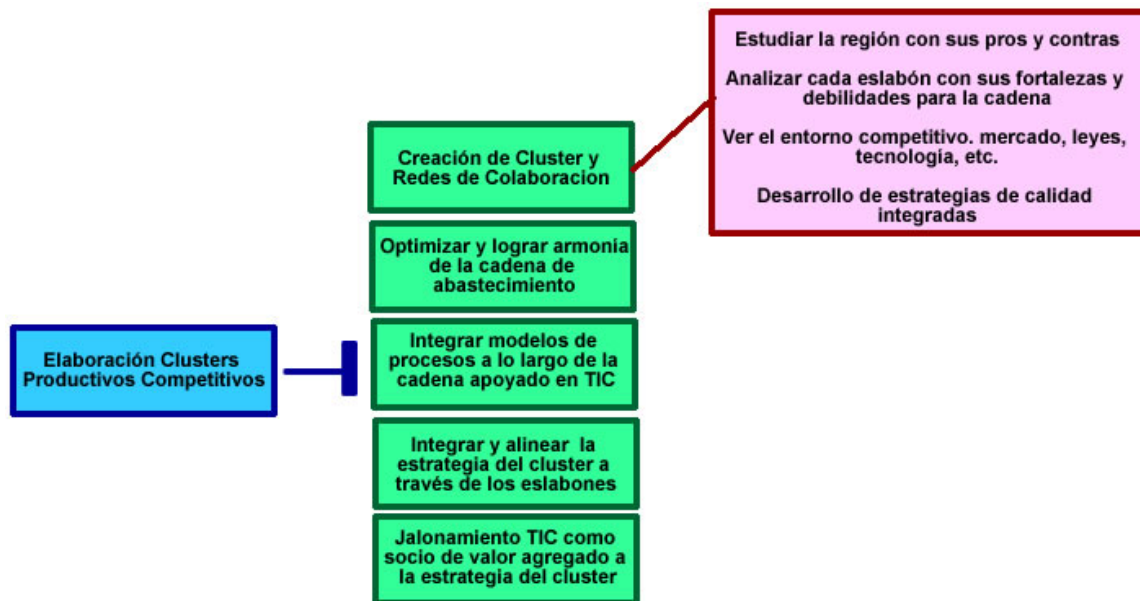
Una empresa bien manejada, que sepa administrar bien los insumos y sus procesos, es una empresa que prosperará constantemente y estará en proceso continuo de evolución, mejoramiento y crecimiento.

Conocer los clientes, saber sus necesidades, gustos y deseos promoverá innovaciones prestas a satisfacerlos mejorando la competitividad del cluster.

Y finalmente, si se saben manejar buenos canales de comunicación y con un mismo lenguaje estandarizado, la fluidez de los datos, la información y el conocimiento generarán un valor agregado a las compañías, porque se disminuirá el ruido y los malos entendidos.

Gran parte de una buena administración y optimización de la cadena de abastecimiento depende en gran medida de las TIC, debido, fundamentalmente, a que incluso los modelos más simples, requieren de capacidades de procesamiento y comunicaciones rápidas y efectivas que disminuyan los tiempos de realización de los procesos que un cluster pueda tener en un determinado momento funcionado.

En la figura 2.3 se observa una propuesta secuencial para la conformación de clusters productivos competitivos.



**Figura 2.3.** Conformación de clusters productivos competitivos.<sup>21</sup>

<sup>21</sup> Construcción propia, 2006.

### **3. CÓMO UN CLUSTER PRODUCTIVO PUEDE GANAR EN LA NUEVA ECONOMÍA DIGITAL.**

Ya habiendo hecho un análisis de los clusters productivos en Colombia, es necesario mostrar bajo qué reglas juegan estos clusters hoy en día, por tal motivo, en esta sección se ofrece un panorama de la Nueva Economía Digital bajo las exigencias que ésta imprime a los clusters productivos en Colombia y de esta forma saber qué estrategias seguir según una integración con las TIC y según algunos casos de éxito que se han visto alrededor del mundo.

#### **3.1. Factores de éxito de los clusters productivos en la Nueva Economía Digital.**

Para poder jugar en la nueva economía digital hay que tener ciertas virtudes y competencias para poder afrontar los retos que esta implica y de esta forma poder generar beneficios importantes para el cluster y su entorno. A continuación se muestran los factores vitales que deben tener los cluster para poder ser exitosos en esta nueva economía digital:

- ✚ La realización de múltiples lazos y sinergias entre las empresas afines, es decir, eslabonamientos hacia delante y hacia atrás, son puntos clave a la hora del éxito de un cluster.

En ciertas zonas o países donde estas uniones son una base fundamental de los negocios, se ha podido apreciar que directa e indirectamente han contribuido a la generación de otras actividades productivas para el mismo o diferentes sectores, impulsando así nuevas economías, que benefician a las regiones y a los consumidores o clientes.

- ✚ Crear una estructura organizativa bien desarrollada y sólidas competencias administrativas y técnicas en el ámbito al que le compete al cluster, lo harán robustecerse y afianzarse más en un entorno competitivo, ya que los integrantes del mismo teniendo su rol bien

definido, sabrán qué hacer y en qué momento, de la mejor manera posible.

- ✚ La interacción y la innovación se constituyen en la clave del éxito de los cluster, permitiendo una elevada competitividad, tanto nacional como internacional. Por eso es de vital importancia tener un apoyo muy grande con programas universitarios, instituciones de investigación, consultorías, porque es aquí donde surgirán ideas nuevas y creativas para mantenerse en el medio y estar a la cabeza de los competidores, más que nunca, el principal insumo en cualquier sector es el conocimiento.
- ✚ La especialización flexible en redes de pequeñas y medianas empresas también juega un rol muy importante a la hora de ser exitoso, las pequeñas empresas pueden concentrar sus esfuerzos en áreas donde son excelentes, pero la especialización en términos de proceso, resulta en una división del trabajo entre las empresas. De esta manera, las empresas integrantes del cluster se hallan especializadas en cierta fase del proceso, si operan cerca de otras empresas especializadas en fases complementarias.
- ✚ La cooperación entre las empresas es de suma importancia, no sólo en términos de la disponibilidad de recursos, sino también en términos de la flexibilidad de las mismas, ya que si todas tienen un mismo horizonte, se complementan y se ayudan entre sí, se proporcionan beneficios compartidos para las partes implicadas.
- ✚ Hacer un manejo óptimo y aprovechamiento de las TIC dentro del entorno empresarial, de tal forma que jalone la estrategia del negocio y del cluster. Que las TIC no sean sólo una herramienta de informatización sino una herramienta de valor agregado para la estrategia del negocio.

En la figura 3.1 se muestran las principales consideraciones que deben tener las empresas y los clusters para jugar exitosamente en la Nueva Economía Digital.



**Figura 3.1.** Consideraciones para competir en la Nueva Economía Digital.<sup>22</sup>

### **3.2. Casos de éxito y programas para el apoyo de los Clusters productivos dentro de la Nueva Economía Digital.**

En algunos países como Austria, los clusters son apoyados por programas regionales que tradicionalmente apuntaban a facilitar la modernización tecnológica de ellos, lo que implica que los clusters son asistidos para que puedan acceder y aprovechar todo tipo de TIC, en busca de favorecer su competitividad, pero esto lo hacen desde un nivel más operativo.

No obstante, hay países que no sólo les basta con esto, como en el caso de Noruega, en donde además de estos programas de asistencia técnica para el aprovechamiento de las TIC también hay programas para brindar servicios y desarrollos tecnológicos a los clusters; tal es el caso del programa RUSH.

<sup>22</sup> Construcción propia, 2006.

También se encuentran programas como *Manufacturing Extension Partnership* (MEP) en los Estados Unidos, el *Industrial Research Assistance Programme* (IRAP) de Canadá, y el *Inside UK Enterprises* en el Reino Unido, los cuales, además de apoyar los problemas tecnológicos de primer nivel en los clusters, también van más allá, llegando a un nivel superior en el cual las TIC ya hacen parte de todos los niveles del negocio, además que asesoran en la aplicación de ciertas tecnologías.

Ya en un nivel más complejo, hay programas que apoyan la planificación tecnológica y otros servicios especializados como el *Technology Network*, financiado por el gobierno canadiense dentro del IRAP.

También hay programas de consejeros, tal es el caso de Dinamarca, que van a las empresas para definir más precisamente sus requerimientos tecnológicos y las ayudan a encontrar las tecnologías disponibles, y subsecuentemente la forma de aprovecharlas para ser competitivos.

Finalmente, están los programas más complejos dirigidos a que los clusters desarrollen una capacidad constante de innovación tecnológica. Por ejemplo, en Noruega el programa BUNT fue uno de los primeros focalizados en desarrollar las capacidades de resolver problemas en las empresas y de incorporar en forma sistemática el cambio tecnológico. Este programa proporcionaba fondos para que consultores especializados asistieran a las empresas en esa tarea y al mismo tiempo organizaba cursos de entrenamiento al respecto. Tanto el programa austríaco de *Integrated Production Innovation* como el esquema *Managing Integration of New Technology* (MINT) de los programas SPRINT de la Unión Europea, están basados en los enfoques utilizados en el programa BUNT.

Un punto vital para que los Clusters productivos sean competitivos bajo los cánones de la nueva economía digital es la promoción de redes electrónicas a



través de las cadenas, de tal forma que se facilite información estratégica y operativa relevante en el proceso productivo, tal que haya una colaboración inter-empresarial, en el cual prime la innovación y el apalancamiento estratégico de las TIC.<sup>23</sup>

En definitiva, es necesario que haya un apoyo gubernamental a través de programas dirigidos al asesoramiento de acceso, implementación y aprovechamiento de las TIC, de tal forma que intervengan los clusters y los integren a través de redes de información estratégica

No obstante, es bueno seguir una serie de recomendaciones para la puesta en marcha de los programas anteriormente mencionados<sup>18</sup>:

- ✚ *Los programas deben ser orientados por la demanda y focalizados en función de las cambiantes necesidades tecnológicas de los usuarios.*
- ✚ *Los programas deben tener metas amplias, ser comprensivos y cubrir diferentes tipos de tecnologías, empresas y sectores productivos.*
- ✚ *Los programas deben proveer una gama de servicios. Deben ir desde la asistencia técnica hasta manejar a las TIC como generadoras de valor agregado al cluster, para cubrir las múltiples facetas de una exitosa adquisición, implantación y aprovechamiento de tecnologías*
- ✚ *Los programas deben estar integrados y coordinados y desarrollar fuertes vínculos con todos los proveedores de servicios relacionados con la tecnología y promover redes entre usuarios y proveedores.*
- ✚ *Los programas deben incluir tecnologías duras y blandas. Deberían ir más allá de la solución de los problemas técnicos específicos y orientarse a los cambios tecnológicos, gerenciales y organizacionales requeridos para adoptar el cambio técnico. Deben buscar remediar la falta de entrenamiento adecuado en los operarios que impiden la efectiva adopción de tecnologías y la adaptación a largo plazo de las empresas.*

---

<sup>23</sup> Eumed.net, El rol de la innovación, *Las PYME y las políticas de difusión tecnológica*, <http://www.eumed.net/cursecon/libreria/lhp/2d.htm>

- ✚ *Los programas deben tener estabilidad y una perspectiva de largo plazo, de tal forma que sean incrementales en el tiempo y se robustezcan.*

En los países desarrollados, en donde su grado de madurez con respecto al tema de la competitividad de los clusters es muy alto, se encuentra que aunque en la mayoría de los casos, los mismos se apoyan en la existencia de un recurso natural en abundancia, son varios los factores que inciden en el desarrollo de un cluster; entre ellos está el Estado como medio para crear las condiciones necesarias para apuntalar el fortalecimiento de complejos productivos o clusters.

A nivel internacional existen 2 casos de éxito con respecto al tema de clusters, que son: el cluster de la actividad marítima de Noruega, y el cluster forestal en Finlandia y Suecia.<sup>24</sup>

### **Cluster de la actividad Marítima en Noruega.**

El sector del transporte marítimo noruego predomina en el mundo entero desde hace más de 100 años, dado que Noruega posee 10% de la flota mercante mundial, así como un amplio abanico de actividades marítimas que han surgido en torno a las operaciones de tráfico tradicional y que gozan en la actualidad de posiciones hegemónicas en el mercado internacional.

Noruega posee la tercera flota mercante mundial y lleva a cabo el 15% del total mundial de actividades relacionadas con la prospección petrolera en el lecho del océano cercano al litoral

Este país ha logrado este posicionamiento gracias a varios factores como:

- ✚ Se ha apoyado en institutos de investigación de renombre internacional que se destacan en los ámbitos de la economía del transporte marítimo, la tecnología aplicable y el desarrollo.

---

<sup>24</sup> El rol de los Gobiernos Subnacionales en el fortalecimiento de clusters productivos.  
[www.ec.gba.gov.ar/GIE/Investigacion/Archivos/Abril2004.pdf](http://www.ec.gba.gov.ar/GIE/Investigacion/Archivos/Abril2004.pdf)

- ✚ Ha realizado eslabonamientos hacia adelante y hacia atrás con varias firmas importantes a nivel nacional y mundial.
- ✚ Desde un principio creó una estructura organizativa muy fuerte con la cual ha administrado todas sus actividades.
- ✚ Han trabajado muy fuerte el tema de las innovaciones y el fortalecimiento y mejoramiento de sus actuales actividades, lo que les ha generado una diferenciación con sus competidores.
- ✚ La especialización ha sido otro de sus principales factores de éxito, porque ha incursionado fuertemente en ciertos sectores donde sus competidores lo han hecho superficialmente, lo que generó en el cliente mayor confianza.

### **Cluster Forestal en Finlandia y Suecia**

Este complejo presenta importantes ventajas competitivas otorgadas por las amplias reservas de bosques que poseen ambas naciones, así como por la cercanía de dichos bosques al mar -reduce los costos de transporte- y por la escasa distancia que los separa de mercados internacionales de importancia, como el continente europeo.

Los cluster forestales de Finlandia y Suecia se constituyen en la mayor fuerza económica de sus países. El sector papel y el de la pasta se destacan como las principales industrias de este complejo.

Finlandia ocupa el segundo lugar en el mundo en la exportación de papel y el cuarto lugar en la producción de pasta o pulpa (fibra de madera preparada para la producción de papel), mientras que Suecia ocupa el tercer lugar en ambos productos.

Estos países han logrado este posicionamiento gracias a varios factores, como:

- ✚ Las empresas de productos forestales de Finlandia se encuentran entre los principales fabricantes de nuevos productos como papel para imprimir.
- ✚ La realización de encadenamientos hacia delante con productos procesados ha sido de vital importancia, entre estos se destacan las

maderas aserradas, los productos de madera para la construcción y para la elaboración de muebles, la pulpa y celulosa y los cartones y todo tipo de papel, de periódicos, de envoltorios, papel sanitario y papel gráfico. Por su parte, los encadenamientos hacia atrás involucran al menos tres áreas de importancia: los insumos para las fases de plantación y procesamiento, como son los productos químicos y biológicos; todo tipo de maquinaria para las fases de plantación, cosecha, procesamiento y fabricación de papel; y servicios de ingeniería y consultoría y programas universitarios especializados en la industria forestal, así como institutos de investigación en biogenética, química y selvicultura. Por último, también se han creado eslabonamientos hacia los lados, entre los que se destacan las siguientes áreas: generación eléctrica, actividad química y minera, comercialización y logística, industrias ambientales y servicios relacionados.

### **3.3. Los clusters productivos colombianos bajo los retos de la Nueva Economía Digital.**

Un fenómeno en las décadas recientes en Colombia y en general en toda Latinoamérica es que la tecnología se usa como apoyo en las operaciones *core*, o en otras palabras “informatización del negocio”, esto se debe a que para finales del 2002 más del 92%<sup>25</sup> de las empresas en el mercado de este país son micro, pequeñas y medianas empresas sin grandes recursos para invertir en tecnología primaria que jalone la estrategia del negocio. No obstante, la mentalidad ha ido cambiando; y desde las empresas grandes y las empresas con capacidad de exportación se ha observado un aumento en la inversión en TIC, que son una herramienta fundamental para crecer en la nueva economía digital y poder llegar a más mercados alrededor del mundo con menos esfuerzo.

---

<sup>25</sup> Pymes exportadoras de Colombia, *La Problemática De Las Pymes en Colombia: Internacionalizarse o Morir*, <http://www.usergioarboleda.edu.co/pymes/noticia1.htm>

Según la revista dinero<sup>26</sup>, en el 2005 se ha aumentado considerablemente la inversión en TIC gracias a los retos que impone la integración comercial como el MERCOSUR y el TLC con los Estados Unidos, por tal motivo hoy Colombia es el cuarto mercado en Latinoamérica en volumen de TIC, ya que son indispensables para lograr una competitividad ante estos acuerdos comerciales. Para el 2005, la inversión en tecnología como porcentaje del PIB (2,4%) se situó por encima del promedio de América Latina (1,4%) y se acerca al promedio de los países asiáticos que está alrededor del 2,6% y esta epidemia ha ido contagiando a la micro, pequeña y mediana empresa, las cuales buscan no quedar relegadas ante los gigantes extranjeros, además que ya las grandes casas de tecnología están muy interesadas en penetrar este mercado a través de soluciones integradas a la medida basadas en la Web, que es la columna vertebral de la Nueva Economía Digital, además que sus costos son accesibles para todo tipo de empresa que quiera competir en un mercado global.

Es también satisfactorio que los clusters colombianos hayan capturado las exigencias que trae la apertura de fronteras comerciales para entrar a competir en un mercado global, por lo que han buscado arduamente la reducción de costos, como lo ha hecho el cluster automotor y esto se ha hecho a través de varias fórmulas que son herramientas *sine qua non* se puede competir en esta nueva economía:

- ✚ Se ha aumentado el interés por parte de las empresas colombianas de aplicar el outsourcing y el outplacement, lo que permite conseguir proveedores de servicios por fuera del país que ofrecen costos bajos<sup>27</sup>. Esto implica que la cadena de abastecimiento puede estar regada alrededor del mundo, y los clientes están en todo el globo. Esto se ha aplicado mucho al outsourcing de servicios de las TIC, para jalonar las operaciones y apoyar la estrategia empresarial.

---

<sup>26</sup> Dinero.com, Tecnología, [http://www.dinero.com/wf\\_InfoArticulo.aspx?idArt=20605](http://www.dinero.com/wf_InfoArticulo.aspx?idArt=20605)

<sup>27</sup> Proexport Colombia, *Tecnologías de Información Latinoamérica 2006*, <http://www.proexport.com.co/VBeContent/NewsDetail.asp?ID=6221&IDCompany=16>

- ✚ También se está dando la cara a la innovación, principal valor agregado de la nueva economía digital, sobre todo si esta innovación trae consigo la tecnología. Últimamente en los comerciales de TV se muestra cómo los productos van adquiriendo nuevas formas, brindan mayores comodidades evidenciando mayores inversiones en I+D para innovación tecnológica y diseño de productos.
- ✚ Mayor conciencia exportadora, pues desde la microempresa hay un deseo de conquista de otros mercados. Ya se ha borrado la barrera de las fronteras físicas y la virtualidad es una herramienta para acceder a dicho propósito.

No obstante, este cambio progresivo de mentalidad que incluye la mayoría de las exigencias de la Nueva Economía Digital debe estar acompañado de un compromiso legislativo y gubernamental que facilite la apertura de fronteras por medio de la reducción de fletes para exportar y también debe estar acompañado por el sistema educativo para promover la innovación y la mentalidad emprendedora dentro de la empresa y el cluster.

### **3.4. Búsqueda de recursos para competir en la Nueva Economía Digital.**

A parte de la ayuda del gobierno a través de planes, convenios y programas para que los clusters productivos colombianos puedan acceder a recursos que faciliten la incorporación de TIC en sus negocios, como los que se verán en la sección 5.1, también existen otras fuentes de financiación de carácter nacional e internacional que logran el mismo objetivo:

- ✚ El Fondo Nacional de Garantías S.A.<sup>28</sup> y los Fondos Regionales de Garantías son entidades afianzadoras que respaldan operaciones activas de crédito, cuya misión es promover la competitividad de las micro,

---

<sup>28</sup> Fondo Nacional de Garantías, <http://www.fng.gov.co/fng.nsf>

- pequeñas y medianas empresas, fortaleciendo el desarrollo empresarial de país. Estas entidades facilitan el acceso al crédito a personas naturales y jurídicas que no cuenten con las garantías suficientes a criterio de los intermediarios financieros, emitiendo un certificado de garantía admisible, según el decreto 6868 del 20 de abril de 1999.
- ✚ También está Fomipyme<sup>29</sup> tiene como objeto cofinanciar programas, proyectos y actividades para el desarrollo tecnológico de las medianas y pequeñas empresas (Mipyme) y la aplicación de instrumentos no financieros dirigidos a su fomento y promoción.
  - ✚ Findeter<sup>30</sup> es otra financiera que tiene como objetivo impulsar el sector empresarial Pyme en el país, en conjunto con la Asociación Colombiana de Medianas y Pequeñas Industrias, ACOPI y el Fondo Nacional de Garantías, FNG.

Internacionalmente se encuentran entidades como el banco mundial y el Fondo Monetario Internacional (FMI), que cumplen entre otras, funciones de financiación a empresas para que puedan ser competitivas.

#### **4. LOS TLC Y LA ELIMINACIÓN DE FRONTERAS COMERCIALES: EFECTOS DE LA GLOBALIZACIÓN EN LOS CLUSTERS PRODUCTIVOS COLOMBIANOS.**

En la sección anterior se presentó un análisis de la Nueva Economía Digital como el entorno donde se deben desenvolver los clusters productivos colombianos. En este entorno se observan varios requisitos como lo son el uso y aprovechamiento constante de TIC, la importancia de intangibles como innovación y conocimiento, y la apertura de fronteras comerciales para dar

---

<sup>29</sup> Ministerio de Comercio Industria y Turismo, *Fomipyme*, <http://www.mincomercio.gov.co/VBeContent/NewsDetail.asp?ID=2763&IDCompany=13>

<sup>30</sup> Findeter, *financiación Pymes*, <http://www.findeter.gov.co/>

cabida a la globalización, entre otros. Hoy Colombia se encuentra en una etapa de búsqueda de entrada a ese mercado globalizado por medio de la firma de Tratados de Libre Comercio como el realizado con los Estados Unidos, y es por eso que en esta sección se hace un análisis de las implicaciones que trae competir en ese mercado global, así como también brindar las recomendaciones para que los clusters productivos colombianos puedan ser competitivos mediante la reducción de la brecha digital.

#### **4.1. Implicaciones de la firma de los Tratados de Libre Comercio en la competitividad de los clusters productivos colombianos.**

Un Tratado de Libre Comercio para un país como Colombia trae ventajas y desventajas para diferentes sectores de la economía; así como abre muchas puertas también obstaculiza otras para las pequeñas y medianas empresas que están o intentan incursionar en el mercado.

Las implicaciones que trae una apertura económica internacional como lo es por ejemplo el Tratado de Libre Comercio (TLC) con los Estados Unidos, entre muchas otras, son:

- 🚩 Los cluster productivos colombianos tendrán una dura competencia con las empresas de Estados Unidos que están habituadas desde hace décadas a la globalización, lo que implica que tienen mayor experiencia, y tanto la calidad como la eficiencia de sus procesos son mejores y difícilmente alcanzables en muchos de los ámbitos productivos. Esto se puede constatar con los resultados del 2005, cuando un aumento de 0.13% en las importaciones de EEUU equivalió al total de las exportaciones colombianas.<sup>31</sup>

---

<sup>31</sup> Seminario de Javier Diaz (ANALDEX) Colombia como plataforma exportadora de Latinoamérica hacia Estados Unidos bajo el TLC <http://www.proexport.gov.co/vbecontent/newsdetail.asp?ID=6778&IDCompany=17&Source=ExpiredNews>



- ✚ Los Tratados de Libre Comercio traen consigo la necesidad para la empresa colombiana de crecer en todos los aspectos, tales como investigativos, culturales, de mercadeo, finanzas, entre otros, porque de lo contrario será absorbida por los competidores; pero si se logra mejorar en todos estos aspectos mencionados, existirá un gran potencial competitivo, trayendo muchas ventajas a los cluster productivos colombianos. Esto en cierta medida será bueno para Colombia, porque pondrá en igualdad de condiciones a los cluster colombianos con otros competidores que ya tengan su recorrido en el mercado global, pero los pondrá en la difícil tarea de estar a su mismo nivel, y cada vez mejor.
- ✚ Una ventaja que trae consigo una apertura económica, es que gran parte de las importaciones estarán libres de arancel, lo que disminuirá costos de producción y los costos de los productos terminados, mostrando mejores beneficios para los consumidores finales.
- ✚ El TLC con Estados Unidos ampliará y consolidará las preferencias del ATPDEA, (sigla en inglés de la “*ley de promoción comercial Andina y erradicación de droga*”), porque las confecciones de textiles y las manufacturas de cuero estarán libres de pagar aranceles en el mercado de Estados Unidos. Esto en sí mejorará sustancialmente las condiciones para las exportaciones en Colombia, lo que hará que se aumenten, representando para el país la consolidación de las cadenas exportadoras en muchas áreas, generando nuevos empleos y un aumento de la tributación.<sup>32</sup>
- ✚ Los Tratados de Libre Comercio exigen una economía fuerte y estable, con capacidad de asumir los cambios que implica la apertura de los mercados en la cual los flujos de capital se manifiesten en mayor inversión y empleo. En Colombia se ha avanzado notablemente en aspectos muy importantes para un entorno adecuado, como el fortalecimiento institucional, la flexibilidad en el marco legislativo, el grado

---

<sup>32</sup> Autoempleo a través de la microempresa : ATPDEA, [http://www.empleoteca.com.bo/Guia\\_Empleo/Oportunidades.asp](http://www.empleoteca.com.bo/Guia_Empleo/Oportunidades.asp)

de apertura, la infraestructura, las comunicaciones y la competitividad empresarial.<sup>33</sup>

En general, para Los Tratados de Libre Comercio, Colombia se verá en la necesidad de avanzar en<sup>34</sup>:

- ✚ Infraestructura Vial y de telecomunicaciones.
- ✚ Facilitación de comercio, lograr un mercado interno más abierto y competitivo.
- ✚ Aseguramiento de la calidad mediante la mejora continua de los procesos productivos, disminuyendo costos y reutilizando los desechos.
- ✚ Capacidad y velocidad de respuesta, y para esto las TIC desempeñan un rol muy importante.
- ✚ Diferenciación del producto, lo que se logra por una constante innovación y reinención del producto.

Así pues, competir en un mercado global, en el cual los actores empresariales y clusters extranjeros entren a competir en Colombia y los clusters nacionales puedan acceder al mercado internacional, implica ciertas ventajas y desventajas, que en una forma particular de ver, pueden ser mutables y flexibles para Colombia, de acuerdo con el grado de apropiación cultural y el grado de avance en que se encuentre con respecto a la sociedad del Conocimiento y el aprovechamiento de las TIC. La figura 4.1 da una idea de esto.

---

<sup>33</sup> Gestiopolis.Com, *Tratado De Libre Comercio (Tlc) Entre Colombia Y Estados Unidos*, <http://www.gestiopolis.com/canales/economia/articulos/70/tlccolusa.htm>

<sup>34</sup> Proexport, *Colombia como plataforma exportadora de Latinoamérica hacia los Estados Unidos bajo el TLC*. <http://www.proexport.gov.co/VBeContent/library/documents/DocNewsNo6838DocumentNo5940.PDF>



**Figura 4.1.** Implicaciones de los Tratados de Libre Comercio para los clusters colombianos.<sup>35</sup>

#### **4.2. Brecha digital ante la apertura de fronteras comerciales entre los clusters productivos colombianos y extranjeros.**

La brecha digital hace referencia a la diferencia socioeconómica entre aquellas naciones que tienen la capacidad de utilizar y aprovechar las TIC (en donde la Internet juega un papel central), y las naciones que no tienen esta capacidad potencializada. Esta brecha digital implica que en el mundo existe una nueva alfabetización ligada al uso y entendimiento de la Internet y en general de las TIC.

A pesar que socio-culturalmente la brecha digital es amplia entre los países, a nivel empresarial esta brecha digital poco a poco tiende a reducirse, ya que se ha entendido, como se dijo antes, que las TIC son necesarias para el progreso competitivo y productivo de los clusters; sin embargo, es necesario contar con una infraestructura de telecomunicaciones que propicie la participación de las

<sup>35</sup> Construcción propia, 2006.

TIC en la vida diaria empresarial y sobre todo que abarate sus costos, y para esto es necesario mayor inversión del gobierno colombiano.

En la sección 2.2 cuando se estudiaron las diferencias entre los cluster productivos colombianos y los de alto nivel competitivo, se pudo apreciar que un factor importante que los diferencia es el grado de importancia que juegan las TIC para el jalonamiento de la estrategia empresarial; de tal manera, mientras en los cluster productivos colombianos en muchos casos se tienen a las TIC como proveedoras de servicios al negocio, en los de alto nivel competitivo las TIC son socios de valor agregado del negocio; sin embargo, como país en desarrollo, Colombia debe de recoger las experiencias que han logrado estos clusters y no cometer los mismos errores; por lo tanto, el camino para reducir la brecha digital es corto siempre y cuando, como se dijo antes, se logre aumentar la investigación en I+D tecnológico, en infraestructura de información y telecomunicaciones y en educación que promueva una cultura de información e innovación en el país.

Con el TLC la pasiva brecha digital entre los clusters colombianos y los estadounidenses se activa para dar paso a un mercado con participantes en desigualdad informacional, productiva, competitiva e innovativa. Por ejemplo, mientras que Estados Unidos ocupa el segundo puesto a nivel mundial sobre el uso de Internet y la lectura electrónica, Colombia ocupa el puesto cuarenta y uno,<sup>36</sup> evidenciando una desigualdad en cuanto a cultura informacional que lógicamente se traslada a la empresa.

Además de la diferencia en cuanto a la cultura informacional, también hay una grave desigualdad en aspectos como conectividad, ambiente tecnológico del negocio, adopción de TIC en la empresa, soporte de e-business, entre otros. Estas diferencias se materializan en desigualdad competitiva según los cánones de la Nueva Economía Digital, donde al haber menos inversión y acceso a las TIC, la capacidad de explotar una estrategia global es muy débil; además que no

---

<sup>36</sup> The Economist, *The 2005 e-readiness rankings*, [http://graphics.eiu.com/files/ad\\_pdfs/2005Ereadiness\\_Ranking\\_WP.pdf](http://graphics.eiu.com/files/ad_pdfs/2005Ereadiness_Ranking_WP.pdf)

hay cabida a la innovación, la cual está muy ligada con el aprovechamiento de la tecnología.

Luego de observar el panorama que ofrece la brecha digital ante la vía libre al TLC, es necesario plantear la siguiente pregunta. ¿Cómo atacarán los clusters colombianos el mercado estadounidense habituado a una cultura de información y más que eso, es toda una sociedad de la información? Pues la respuesta es casi obvia, que sin una fuerte inversión en TIC, tanto para jalonar la estrategia como para apoyar los procesos, es muy difícil lograr operar exitosamente en este mercado. Por lo tanto, para reducir la brecha digital y lograr competir equitativamente con otros países bajo las reglas de la Nueva Economía Digital, se hace necesario lo siguiente:

- ✚ Mayor inversión del Estado en I+D para el sector educativo y empresarial.
- ✚ Construcción de Infraestructura de Información y telecomunicaciones en todo el país, que disminuya los costos de accesibilidad de TIC.
- ✚ No basta solo con el acceso a las TIC, también es necesario el aprovechamiento de ellas para lograr valor agregado e innovación en los negocios.
- ✚ Promover iniciativas que fortalezcan la cultura de información orientada a que se trabaje al ritmo que impera en el mundo, donde no hay día o noche, la rapidez de respuesta es fundamental, los tiempos de vida de un producto cada vez son menores y la personalización del cliente es vital para seducirlo. Para que se cumplan estos preceptos debe haber un jalonamiento de las TIC como socio de valor agregado a la estrategia del negocio y de los clusters.
- ✚ Integrar procesos productivos, procesos de apoyo y procesos estratégicos de todos los eslabones de los clusters a través de las TIC, optimizando operaciones para entrar a competir satisfactoriamente en un mercado global.

Así pues, la brecha digital es uno de los principales impedimentos para que los clusters entre ambos países compitan equitativamente cuando se abran las fronteras comerciales, por tal motivo se deben seguir las anteriores recomendaciones.

#### **4.3. Cómo competir con los contendientes extranjeros en un mercado global, desde el punto de vista de las TIC.**

Antes de hacer cualquier tipo de movimiento a nivel tecnológico como lo hacen muchas de las empresas colombianas que generalmente no están concientes de las consecuencias que una mala decisión a este nivel traería, es fundamental reconocer la importancia de las normativas existentes y la llamada "agenda interna" que el país debe desarrollar y que es indispensable para el alcance pleno e integral de los beneficios de cualquier tratado, por ejemplo, el caso del TLC con Estados Unidos, y de esta forma comenzar con buenas bases y buenos fundamentos para poder competir con los contendientes extranjeros.

La sensibilidad desmedida hacia la protección del mercado nacional y las condiciones de origen como llaves de la apertura que corrija las diferencias tecnológicas, absorben la atención de todos tendiendo a dejar de lado temas complementarios como lo son la fuerza de trabajo, la propiedad intelectual, las materias primas, por citar algunos, aspectos que son también de vital importancia a la hora de entrar a competir y que no se deben descuidar porque finalmente estos complementarán los Tratados de Libre Comercio para poder lograr una armonía en el negocio y poder ser competitivos.

Una vez se logra entender que no solo con tecnología se es competitivo y después de alinear los demás factores, se hace necesario pensar en las TIC como fuerzas jalonadoras de la estrategia de un cluster productivo en particular.

Otro punto del cual los cluster productivos se deben constatar ante la firma de los diferentes Tratados de Libre Comercio, es el de inducir en forma rápida y

amplia un flujo muy importante de capital y tecnología que complementen el reducido ahorro interno y ayuden a cerrar la brecha tecnológica garantizando la diversificación y la competitividad de las exportaciones de los clusters productivos. Eso no lo generan solamente los efectos fiscales de un simple desmonte arancelario, en especial por ejemplo, cuando se trata de un mercado como el norteamericano.

Igualmente, los desequilibrios iniciales que el proceso producirá en la balanza comercial colombiana deben encontrar su compensación en los nuevos flujos de capital y tecnología y en las exportaciones que estos promuevan.

Como lo dijo el ex Secretario de Comercio de México, Jaime Serra Puche, recientemente en Bogotá: *“la protección a la propiedad intelectual derivada del NAFTA ha sido no solo un soporte de la inversión extranjera en ese país sino de algo más importante, del aporte de tecnología de alta calidad”*.<sup>37</sup> Esto muestra que se debe hacer una gran inversión en TIC para poder llegar a ser competitivos, claro está, teniéndola alineada siempre con la estrategia de los clusters productivos.

Finalmente, es de vital importancia hacer inversiones en ciencia y tecnología, porque según se dijo en el periódico Portafolio en un artículo titulado *“Inversiones en ciencia y tecnología son insuficientes para competir en el TLC: Colciencias”*<sup>38</sup> En dicho artículo se dice: *“Los recursos de los sectores público y privado sólo llegan al 0,38 por ciento del PIB actualmente. Los cerca de 180.000 millones de pesos que dedica cada año el Estado colombiano para investigación científica y tecnológica se quedan cortos para generar mayor competitividad y poder enfrentar los tratados comerciales. El presupuesto no alcanza. Conocemos la realidad fiscal colombiana, pero el país debe definir prioridades, aseguró la directora de Colciencias, María del Rosario Guerra Mesa, durante el*

---

<sup>37</sup> Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 12 de febrero de 2004  
<http://www.mincomercio.gov.co/VBeContent/NewsDetail.asp?ID=1811&IDCompany=1>

<sup>38</sup> Cepeda, Paulo, [http://www.portafolio.com.co/proy\\_porta\\_online/tlc/opi\\_tlc/ARTICULO-WEB-NOTA\\_INTERIOR\\_PORTA-1785693.html](http://www.portafolio.com.co/proy_porta_online/tlc/opi_tlc/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR_PORTA-1785693.html)

*II Encuentro Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia 2004, desarrollado en La Universidad Eafit de Medellín.”*

Lo primordial aquí es que se le debe dar gran importancia y fuerza al recurso humano para que genere investigación e innovación y de esta manera desarrollar nuevas formas y/o mecanismos para entrar a ser competitivos en la nueva economía.

Así pues, complementando lo anteriormente expresado, una de las tareas que deben plantearse los clusters productivos colombianos es estar al tanto de los competidores extranjeros, conocer cómo trabajan, qué TIC usan y cómo las aprovechan, y tratar de abordar los temas tecnológicos que los rodean y hacer una comparación, con el ánimo de medir el potencial de cada una con respecto a la tecnología que tienen, después mirar qué posibilidades se tienen de adquirir nuevas TIC que vayan acorde con las necesidades de los objetivos estratégicos de las organizaciones y en general de los clusters productivos.

En la figura 4.2 se resume los aspectos vitales que se deben tener en cuenta a la hora de competir en un mercado global, con actores que desde hace varios años se encuentran bajo estas condiciones. Hay que tener en cuenta que todos los esfuerzos se centran en las TIC y su debido aprovechamiento, como herramienta de valor agregado a la estrategia del negocio.



**Figura 4.2.** Elementos para competir ante los actores del mercado global.<sup>39</sup>

<sup>39</sup> Construcción propia, 2006.



## **5. LA INNOVACIÓN Y LAS TIC EN LOS CLUSTERS PRODUCTIVOS.**

Ya habiendo analizado todo lo que implica la globalización con los Tratados de Libre Comercio para los clusters productivos colombianos, teniendo como reto principal el aprovechamiento de TIC, se hace necesario en la presente sección, realizar un análisis más profundo sobre cómo estas TIC afectan a los clusters y cómo son gestionadas de acuerdo con la estrategia del negocio. También se estudia el tema de la innovación tecnológica como intangible primario en la búsqueda de la competitividad.

### **5.1. Las TIC en los clusters productivos colombianos.**

A este punto ya se tiene una idea centrada de lo que aportan las TIC a las empresas y a los cluster en términos de productividad y competitividad, según las exigencias de la Nueva Economía Digital. En este sentido, se ha dicho que las TIC en Colombia se han usado y aprovechado en términos de proveedor de servicios al negocio, lo que implica un apoyo a las operaciones del negocio a través de todas sus áreas. También está el caso de las empresas multinacionales y empresas nacientes de la Nueva Economía Digital, en las cuales las TIC se encuentran como apoyo de la estrategia del negocio, es decir, que van más allá de las operaciones, aplicándose a los modelos estratégicos del negocio.

En cuanto a las PYMES, que según se dijo anteriormente, son más del 92% de las empresas colombianas, las TIC se utilizan de forma marginal en sus procesos productivos y administrativos, en comparación con los países desarrollados en los cuales se ve una notable presencia y aprovechamiento de las TIC en las PYMES y de allí su notable competitividad.<sup>40</sup>

---

<sup>40</sup> Corporación Colombia Digital, *Estado, TICs y PYMES*, [http://www.colombiadigital.net/informacion/avance.php?id\\_info=42](http://www.colombiadigital.net/informacion/avance.php?id_info=42)

No obstante, hay que resaltar que el concepto de PYME difiere de país a país y de pronto hacer una comparación directa no sea lo adecuado, por lo tanto es necesario resaltar que se entiende por PYME en los diferentes países:<sup>41</sup>

- ✚ En Colombia, según la Ley para el Fomento de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, Ley 590, las PYMES se clasifican así:
  - ✚ Microempresa: Personal no superior a 10 trabajadores. Activos totales inferiores a 501 salarios mínimos mensuales legales vigentes
  - ✚ Pequeña Empresa: Personal entre 11 y 50 trabajadores. Activos totales mayores a 501 y menores a 5.001 salarios mínimos mensuales legales vigentes.
  - ✚ Mediana: Personal entre 51 y 200 trabajadores. Activos totales entre 5.001 y 15.000 salarios mínimos mensuales legales vigentes.
- ✚ Según la Comisión Europea, identifica a las PYMES de acuerdo a tres tipos de criterios relacionados con el número de trabajadores empleados, el tamaño de la empresa en términos económicos y de su carácter independiente.
  - ✚ Microempresas (que emplean a menos de 10 personas)
  - ✚ Pequeñas empresas (que emplean a menos de 50)
  - ✚ Empresas medianas (que emplean a menos de 250)

Así pues, el concepto de PYME como tal está muy similar entre los diferentes países de todo el mundo, salvo algunas excepciones, ya lo que es diferenciador son los volúmenes de ventas que estos tienen:

En el comercio colombiano, los establecimientos con más de 20 trabajadores totalizaban 3.832, ocupaban a 215.818 personas y realizaban ventas por 40.2 billones de pesos. Los micronegocios con no más de 10 trabajadores eran 558.000, generaban 556.775 empleos y registraban ventas de 8 billones de pesos.<sup>42</sup>

---

<sup>41</sup> Business Colombian, *PYMES*, <http://www.businesscol.com/empresarial/pymes/index.htm>

<sup>42</sup> Business Colombian, *datos de las PYMES*, <http://www.businesscol.com/empresarial/pymes/index.htm>

Mientras que las empresas europeas con 10 trabajadores o menos suponen el 93% de las empresas, con un volumen de negocio total de 3,26 millones de euros.<sup>43</sup>

Por lo anterior, las PYMES en países desarrollados tienen más capacidad económica para la adquisición de las TIC como herramientas apalancadoras de la estrategia del negocio y no como herramientas de informatización del negocio, cosa que sucede en Colombia.

Por otro lado, la consolidación en Colombia de las TIC como proveedor de servicios al negocio se ha logrado gracias al empuje que se le ha dado a iniciativas como La Agenda de Conectividad,<sup>44</sup> el cual es un programa del Ministerio de Comunicaciones, que busca fomentar el uso y aprovechamiento de las TIC como herramienta de desarrollo económico para el País. Gracias a esto, muchos de los empresarios son hoy más concientes del potencial de las TIC para aumentar la productividad, pero más que esto, aumentar la competitividad de sus empresas, que está ligada a un cluster, y por ende, se crea la necesidad de plantear estrategias integradoras y conjuntas apalancadas en las TIC. No obstante, el Gobierno debe promover la adopción y el aprovechamiento de TIC en todos los ámbitos empresariales, y para ello, debe atacar tres frentes como son, la regulación en cuanto a TIC, la cultura en cuanto a TIC y las políticas de productividad y competitividad. Para los clusters productivos colombianos, especialmente para las PYMES, el segundo y tercer frente son los que cobran más relevancia, ya que uno de los factores de mayor importancia para la incorporación de las TIC en el sector productivo, pero en particular en las PYMES, es el cultural. En Colombia buena parte de los gerentes o dueños de PYMES son personas ajenas a las tecnologías, que conocen muy bien la base de su negocio, pero creen que las TIC representan un reto desconocido y sobre todo un gasto, no una inversión. Así pues, es menester por parte del Estado, promover una cultura TIC, y su implicación sobre la capacidad de innovación y

---

<sup>43</sup> Istas, *Salud y seguridad en las pymes*, <http://www.istas.net/sl/ip/libropymes.pdf>

<sup>44</sup> Ministerio de Comunicaciones de Colombia, *Agenda de Conectividad 2006*, <http://www.agenda.gov.co/>

competitividad empresarial, y debe tenerse cuidado en mostrar que las tecnologías no son un fin en sí mismas sino un medio para desarrollar eficiencias e incrementar la generación de valor como socio de valor agregado al negocio. En cuanto al frente de productividad y competitividad, el Estado debe promover un pensamiento visionario respecto a las tendencias del cambio tecnológico en el corto y mediano plazo, que contribuya al aumento de la competitividad de la empresa y al crecimiento y desarrollo económico del país.<sup>45</sup>

También, en el sector de los proveedores colombianos de tecnología, cada día se hacen mayores esfuerzos por competir en un mercado dinámico y satisfacer las necesidades de sus clientes, en el cual las empresas han pasado de obtener soluciones de tecnología de proveedores extranjeros a proveedores nacionales capacitados para atender las exigencias del mercado tecnológico excesivamente dinámico, cambiante y competitivo.

Por otro lado, la Academia y en particular la Universidad han sido un claro ejemplo del trabajo constante, mediante el impulso al uso y al aprovechamiento de TIC, tanto en el sector privado como en el público. Cada día las capacitaciones incluyen alguna herramienta de tecnología, muchas veces ligada a la información y a las comunicaciones, y los principales programas de formación técnica y profesional incluyen en su pensum, materias que introducen al área de los sistemas informáticos y las comunicaciones.

Así pues, con el apoyo del Gobierno y el sector Educativo, Las empresas han ido adquiriendo conciencia del importante papel que las TIC tienen como herramienta de gestión del negocio y como elemento que extiende los tentáculos del negocio a un mercado global que se materializa hoy en Colombia a través de los Tratados de Libre Comercio y la apertura de fronteras económicas. No obstante, a pesar de la adopción de las TIC por parte de varias de las empresas colombianas que lideran los principales clusters productivos del país, la

---

<sup>45</sup> Corporación Colombia Digital, *Estado, TICs y PYMES*, <http://www.colombiadigital.net/>

mentalidad del negocio todavía se ve apegada a una vieja economía, en la cual el pensamiento empresarial se centra en lo tangible y no en intangibles, como el conocimiento y la innovación, dos conceptos ligados a las TIC, que proporcionan ese extra necesario para lograr la competitividad en un mercado global que se inunda de un sinnúmero de actores y por lo cual cada vez es más difícil sobresalir.

En el plano de la actualidad nacional se pueden dilucidar los siguientes proyectos, en los cuales las TIC han jugado el papel de jalonadoras de la estrategia de las empresas colombianas:<sup>46</sup>

### **Proyecto “Micro y Famiempresas aprovechando los beneficios con las TIC”**

El objetivo de este proyecto fue encaminado a impactar a las micro y famiempresas del Municipio de Medellín, para que desarrollaran competencias en el uso de las TIC, que propiciaran la integración con la región y que sirvieran como apoyo al mejoramiento de la productividad y competitividad de las empresas.

Después de la realización del proyecto, se lograron los siguientes objetivos:

- 🚩 Estimulación a los micro y famiempresarios al uso de las TIC, como medio para su integración con la región y con el mundo.
- 🚩 Incremento de la utilización de la infraestructura de cómputo de las Instituciones Educativas a través de programas de las TIC, fomentando el empresarismo y el emprendimiento en la comunidad.
- 🚩 Apoyo al proceso de consolidación productivo y competitivo de las micro y famiempresas del Municipio de Medellín, por medio del desarrollo de competencias y la utilización de tecnologías información y de comunicación (TIC).

---

<sup>46</sup> Observatorio del desarrollo digital, *proyecto en Antioquia – TICs para la competitividad*  
[http://www.colombiadigital.net/observatorio/regiones.php?id\\_proyecto=100&id\\_depto=2&categoria=1](http://www.colombiadigital.net/observatorio/regiones.php?id_proyecto=100&id_depto=2&categoria=1)

- ✚ Finalmente se desarrollaron competencias en el uso de las TIC como herramienta para el mejoramiento productivo y competitivo de las micro y famiempresas.

### **Proyecto Prymeros – Tecnologías de Información y Comunicación para Pymes - Bogotá**

El objetivo de este proyecto estaba enfocado a la conformación y consolidación de comunidades empresariales en los cuales las empresas pudieran interactuar, establecer vínculos de negocios y cooperar entre ellas, para ser más productivas y rentables, a través de la implementación de las tecnologías de información y comunicación.

Después de la realización del proyecto, se lograron los siguientes objetivos:

- ✚ Se creó conciencia en los empresarios sobre el potencial de interacción de redes empresariales a través del uso de las TIC.
- ✚ Se promovió la asociatividad empresarial, mediante el desarrollo e implementación de soluciones informáticas.
- ✚ Se incentivó el uso habitual y productivo de las TIC en las empresas, como factor de competitividad.

### **5.2. Integración de los clusters productivos basados en el aprovechamiento de las TIC.**

Después de ver los programas en cuanto al uso de TIC en las PYMES que se han venido adelantando en las principales ciudades colombianas, es necesario ahora ver cómo se trabaja en materia de integración de los clusters productivos.

Como bien es sabido, uno de los ejes centrales de los cluster es la comunicación entre las empresas que los conforman y los canales para poderla hacer efectiva; pero como las empresas no están necesariamente unidas geográficamente, necesitan de tecnologías que las puedan tener enlazadas constantemente,

aprovechando y sacando partido a cada instante, porque si bien es cierto, en el medio productivo el tiempo es oro y hay que estar al día, segundo a segundo enterado sobre el entorno, los competidores y el estado actual de cada una de las empresas, y es aquí donde entran las TIC para empujar la estrategia y las comunicaciones del cluster, a través de la utilización de redes que conecten a las empresas y sus participantes, y estas redes se encargaran de muchas actividades, tales como:

- ✚ Tener comunicación directa e instantánea entre los eslabones del cluster, por ejemplo por medio del correo electrónico, Chats o teleconferencias, lo que posibilitará la colaboración en redes de equipos interdisciplinarios o interfuncionales, asociaciones con la cadena de abastecimiento o alianzas estratégicas. En consecuencia, surgirá la posibilidad que grandes sectores de la organización desaparezcan al ser reemplazados por otros “externos” más dinámicos y competitivos, haciendo que se pueda aprovechar más el tiempo en la realización de más actividades que ayudarán al buen desempeño del cluster.
- ✚ Acceder a información de las empresas y empleados, depositados en discos de almacenamiento, o en otros equipos conectados a la red. Este es un punto importante porque sigue señalando hacia la realización oportuna de operaciones en espacios de tiempo cortos, y sobretodo, a generar información y nuevo conocimiento gracias a la disponibilidad de la información que se consigna de todas las partes del cluster, que pueden ayudar y apoyar a otras empresas y empleados a hacer mejor y más eficiente su trabajo.
- ✚ Tener la posibilidad de manejar información en línea con aplicaciones internas del cluster, como por ejemplo manejo de inventarios, manejo de pagos, manejo de reporte de actividades de empleados etc; esto se hace muy útil y muy necesario porque bien se sabe que en los cluster productivos se debe manejar un grado de exactitud en muchos aspectos para poder mantener y mejorar la calidad de los productos, la eficiencia de las operaciones y muchas otras cosas, por esto, es de vital

importancia tener una infraestructura tecnológica que supla estas necesidades y que entregue un valor agregado a las empresas y así, poder ser más competitivas y no perder espacio en el terreno de juego.

- ✚ Tener información real y oportuna desde cualquier parte del mundo que tenga acceso a Internet, por ejemplo en páginas Web, que de igual forma permita tener una interactividad con las empresas del cluster, clientes, proveedores y público en general. Esto va encaminado a eliminar las fronteras físicas y a potencializar el cluster a nivel mundial, para que pueda darse a conocer para hacer nuevas alianzas con empresas afines a sus estrategias y objetivos, logrando crecer y ser más competitivo en el medio o sector donde se esté desarrollando

Esta interconexión mediante redes hace más factible el mejoramiento de las estrategias del cluster, así como de las estructuras sobre las cuales se han montado. Por tal motivo, probablemente se produzca, donde sea necesario, una reinención del cluster, y de esta forma enfrentar plenamente los cambios que se avecinan. La parte fundamental de toda esta transformación está en la autopista de la información, en la cual las redes constituyen el fundamento de la Nueva Economía Digital.<sup>47</sup>

En este sentido, las Tecnologías de Información y Comunicación se encargan de soportar muchos procesos que antes se hacían manualmente, restándole tiempo valioso al personal, sabiendo que este no es el objetivo fundamental de la empresa. En síntesis, el objetivo de las TIC en los clusters, es apoyarlos en su desarrollo, con procedimientos eficientes y transparentes, pues promover el trabajo asociativo entre las empresas, logrando que éstas por su parte, incrementen su competitividad, aprovechando los beneficios del trabajo colectivo y colaborativo, desarrollando así nuevas ventajas competitivas.

---

<sup>47</sup> Saroka Raúl Horacio, *La informática y la nueva economía digital*, Módulo II.



En la figura 5.1 se puede apreciar de forma concreta, algunos efectos de las TIC sobre la competitividad de las empresas y además sobre el cluster, facilitando la integración y comunicación de sus eslabones.

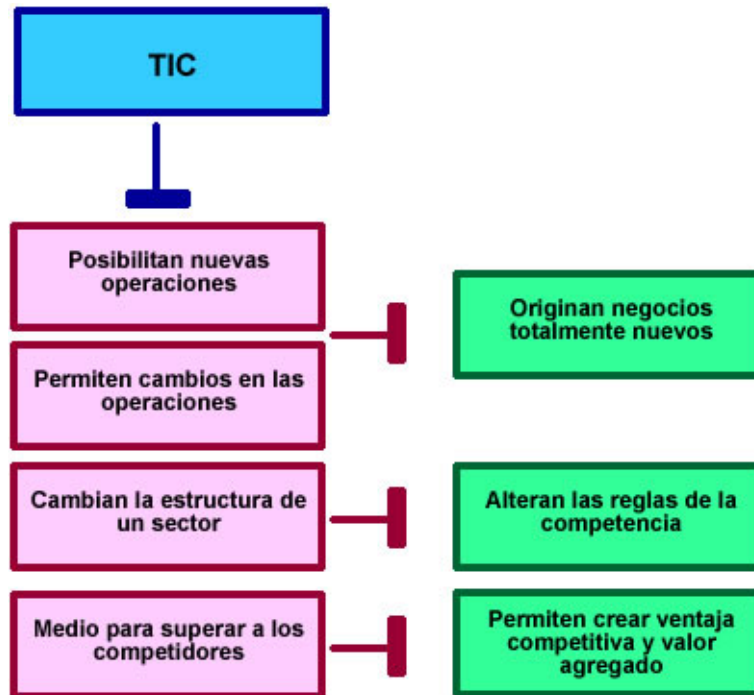


Figura 5.1. Efecto TIC sobre la competitividad de las empresas.<sup>48</sup>

### 5.3. La innovación como forma de crear valor en el cluster productivo.

Las innovaciones tecnológicas, informáticas y de telecomunicaciones están realizando una gran transformación, debido a que están cambiando dos dimensiones de la existencia humana: el espacio y el tiempo. Esta transformación abarca la estructura de las organizaciones y las relaciones entre ellas y su entorno, redireccionando la estrategia del cluster productivo.

Este gran cambio trae consigo varias reformas, a nivel técnico, económico y social, que incluye un compromiso con la continua renovación de productos,

<sup>48</sup> Efecto TIC sobre competitividad de las empresas  
<http://www.unavarra.es/organiza/pdf/Gesti%F3n%20Empresarial%20y%20TIC1.pdf>

sistemas, procesos, marketing y personal en la organización, redireccionando la estrategia del cluster productivo.

En la economía de la innovación, la creatividad humana es el principal insumo para generar valor. El reto ahora está para los clusters, en generar un entorno donde se premie, recompense y estimule dicha innovación. Por este motivo, los clusters necesitan que sus empresas sean creativas y estimulen la creatividad de sus empleados y a través de un mayor *“empowerment”*.

Específicamente, las TIC son el vehículo del acceso al conocimiento. El aprendizaje, proceso fundamental de las sociedades basadas en el conocimiento, busca la creación y fortalecimiento de capacidades y habilidades para el manejo de la información y del conocimiento, como factor dinamizador del cambio en la sociedad y en las empresas.

En el país, grandes empresas y fundaciones, como por ejemplo la Fundación Parquesoft, que es el cluster de Ciencia y Tecnología Informática más grande de Colombia, son promotoras de este tipo de iniciativas, y se apoyan en todo el potencial que proporcionan las tecnologías de información y comunicación para soportar todas sus iniciativas e innovaciones en aras de potencializar y de hacer de sus proyectos, elementos diferenciadores de muy alta calidad.

Por tal motivo, gracias a la innovación basada en tecnología, los clusters productivos colombianos podrán y están generando valor, que se traduce en competitividad para poder atacar tanto el mercado local, como nacional y global.

## **6. TENDENCIAS TIC PARA EL MANEJO DE LAS ESTRATEGIAS DEL NEGOCIO.**

Esta sección está totalmente ligada a la anterior, la cual habla de cómo se usan y aprovechan las TIC en los clusters productivos colombianos, teniendo siempre presente a la innovación y el conocimiento como intangibles que dan ese extra al negocio y que lo lleva a ser competitivo. Aquí se sigue el tema de las TIC, pero desde un punto de vista más aplicativo, nombrando y estudiando rápidamente las plataformas TIC más comunes a la hora de integrarlas a la estrategia del negocio. Además, esta es la sección final del análisis de los clusters productivos colombianos en materia de la Nueva Economía Digital, de los Tratados de Libre Comercio, y por supuesto, en materia del uso y aprovechamiento de las TIC; por tal motivo, también se nombran los puntos más importantes como guía para el alineamiento entre la estrategia del negocio con las TIC, lo cual se profundiza en la sección siete de este trabajo.

### **6.1. Algunas plataformas TIC que apoyan la estrategia del negocio.**

Algunas de las empresas colombianas que hacen parte de los clusters productivos han estado viendo que necesitan urgentemente un apoyo estratégico por parte las TIC, por tal motivo han invertido tiempo y dinero en ciertas plataformas tecnológicas, que en parte han ayudado a su desempeño y desarrollo en el sector, y en otros casos son simplemente unas herramientas subutilizadas que en ocasiones han llevado a la quiebra a diferentes empresas. Por tal razón, gracias al Monitor de Acciones Productivas (MAPS) del Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA) es posible apreciar cómo varios sectores vienen usando eficientemente esas tecnologías, apoyadas en unos planes de acción que se vienen desarrollando en varios sectores, pero para el presente proyecto de grado nos centraremos en el del sector software.



Los subsectores en los cuales se están ejecutando estos planes son: farmacéutico, construcción, transformación de madera, equipos y dispositivos eléctricos y frutas y hortalizas, en los cuales se está dando un apoyo tecnológico muy grande con el fin de formar a los gerentes de las empresas de dichos subsectores en proyectos de tecnología, en los mecanismos de seguimiento y en los instrumentos que pueden utilizar en la alineación de las inversiones en TIC, en relación con las estrategias del negocio y el cluster<sup>49</sup>, debido a que se ha podido apreciar que se está haciendo inversiones grandes en tecnología y éstas no han tenido el retorno sobre la inversión esperado, llegando a la mencionada “productividad de las TIC” la cual se menciona en la sección 1.3.2.4.

Entre las plataformas usadas por los clusters productivos colombianos están las plataformas ERP (Enterprise Resource Planning) y las plataformas Web por medio del modelo de negocio de ASP (Application Service Provider).

Los elementos que conforman la plataforma ERP son sistemas que ayudan a la toma de decisiones en los niveles directivos de las empresas, ya que concentran toda la información de varias áreas de la compañía, facilitando así el pronóstico y organización de los datos actuales y futuros de los diferentes procesos del negocio, como son: finanzas, contabilidad, ventas, recursos humanos, entre otros.

Estos ERP se caracterizan por su modularidad, integración, universalidad, estandarización e interfaces con otras aplicaciones; su finalidad en gran medida es optimizar las operaciones de "back office", permitiéndoles evaluar y gestionar más fácilmente el negocio.

Entre los principales objetivos de los sistemas ERP están:

-  Optimización de los procesos de la Organización.
-  Acceso a información confiable, precisa y oportuna.

---

<sup>49</sup> MAPS monitor de acciones producidas <http://www.cta.org.co/maps/publico/FichAccion.asp?codigo=29&prueba>

- ✚ Posibilidad de compartir información entre todos los componentes de la Organización.
- ✚ Reducción de tiempos y de los costos de los procesos.<sup>50</sup>

No obstante, los ERP tienen un gran problema: Proveen grandes volúmenes de información, que normalmente no es utilizada, causando una “sobrecarga de información”, problema estudiado en la sección 1.3.2.8. Ante tal situación es necesario integrar a los ERP los cubos de datos que filtren la información relevante para una eficiente toma de decisiones estratégicas para el negocio y el cluster.

Igualmente, están las plataformas Web, que también juegan un papel muy importante en las empresas apoyando sus procesos. Éstas pretenden soportar varios de los procesos que se tienen en las organizaciones para poderles dar un mayor dinamismo a los mismos, aprovechando que se pueden eliminar las barreras de las fronteras físicas y de esta forma poder usarlas desde cualquier parte del mundo. Son el motor de la economía global y virtual, gracias a su portabilidad y fácil acceso económico.

## **6.2. Las TIC integradas a la estrategia como valor agregado del negocio para lograr competitividad.**

Anteriormente, en la sección 4.2 se habló de la brecha digital y varios caminos para disminuirla y/o eliminarla por parte de los clusters productivos colombianos, ante la apertura de fronteras comerciales con el mundo. En esta sección se hará un énfasis más profundo acerca de cómo lograr que estas TIC aporten un valor agregado al negocio, materializada en su competitividad.

---

<sup>50</sup> PC-News <http://www.pc-news.com/detalle.asp?sid=&id=10&lda=2115>

Como se dijo antes, no es sólo tener el acceso a las TIC, o sólo tener una cultura de información por parte de un país y de su industria a través de los clusters productivos para poder aprovechar las TIC y lograr su valor agregado para ser competitivo. Para tal propósito se debe tener toda una sociedad de la información, desde los niveles más elementales de la educación pasando por las actividades del día a día, hasta llegar a las transacciones más complejas del gobierno y el comercio. Por lo tanto, cuando se tiene tanto una cultura informacional como un acceso fácil a las TIC y su aprovechamiento se esparce a todos los niveles de la población, se está hablando de una sociedad del conocimiento, la cual es la base primaria para lograr que un cluster pueda obtener valor agregado a su estrategia por medio de las TIC, es decir, que haya una integración activa entre la estrategia del negocio y las TIC que pasan de ser un apoyo a ser una guía.

Ante tal panorama, no es casualidad que los países que están en los primeros puestos de los escalafones de competitividad mundial, tengan una Industria de TIC tan grande que jalonan al resto de los clusters productivos y sectores como la educación y el gobierno. En The Global Competitiveness Report 2005-2006, se muestra el escalafón de los países más competitivos, tal como se aprecia en la figura 6.1.



**Figura 6.1.** Escalafón de los países más competitivos 2005-2006<sup>51</sup>.

<sup>51</sup> The World Economic Forum (WEF), the *Global Competitiveness Report 2005-2006*.

A continuación, en la figura 6.2 se muestra otro escalafón, concerniente al uso y aprovechamiento de TIC, también propuesto por The World Economic Forum.



**Figura 6.2.** Escalafón de los países según las TIC 2005-2006<sup>52</sup>.

Como se puede apreciar en estos dos escalafones, los países que los lideran son prácticamente los mismos y no se puede negar la influencia que tienen las TIC en el desarrollo de la competitividad de los diferentes clusters de un país. Los factores relevantes para que estos países alcancen semejantes niveles de competitividad son la cultura de innovación y de TIC, además de otros factores como “limpieza” en las instituciones gubernamentales y un óptimo manejo de los presupuestos estatales, pero que para este trabajo no poseen relevancia. Es tal el nivel de empoderamiento de las TIC en estos países, que las principales industrias de Tecnología como Nokia en Finlandia, influyen al gobierno para que por medio de programas estatales, en colaboración con la empresa privada, aumenten el presupuesto en I+D de tecnología, con miras a integrar transversalmente los clusters a través de las TIC y lograr óptimos niveles de competitividad. En Finlandia estos programas son coordinados por TEKES, La Agencia Nacional de Tecnología.<sup>53</sup>

---

<sup>52</sup> The World Economic Forum (WEF), the *ICT Ranking Report 2005-2006*.

<sup>53</sup> What are Technology programmes, <http://www.tekes.fi/english/programmes/what/what.html>

Así pues, se muestra que las TIC van más allá de un simple apoyo a las operaciones del negocio, llegando a influenciar la dirección de su estrategia, pero para que se de esto, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ✚ La economía debe estar inmersa en una Sociedad del Conocimiento.
- ✚ Tener procesos óptimos, que aprovechen desechos y que eliminen costos y tiempos extras a la máxima calidad posible.
- ✚ Tener claros tanto las prioridades competitivas con las que se quiere llegar al mercado, como las estrategias a corto plazo y mediano plazo, ya que el largo plazo en un mundo que muta rápidamente ya no tiene sentido. Esto debe ser basado en las tendencias TIC para dicho cluster; no obstante, otros no siguen tendencias sino que las crean por medio de un excelente departamento de I+D.
- ✚ Conocer a fondo el entorno y la cultura de cada región y país de acuerdo con sus tradiciones en cuestión de información y tecnología; es decir, cuáles son los principales mecanismos a la hora de acceder a un servicio o un producto y cuál es el factor diferenciador que buscan.
- ✚ Cultura organizacional transversal al cluster, basado en los elementos de la nueva economía digital, en los que se destaque la integración de las TIC, la innovación y el conocimiento por medio de un excelente sistema de trazabilidad.

Los anteriores factores son detallados con más profundidad en la siguiente sección, en la cual se muestra la guía para que la estrategia del cluster integrado a las TIC pueda lograr una ventaja competitiva en el mercado global.

## **7. GUÍA PARA LA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD, BASADA EN EL ALINEAMIENTO DE LA ESTRATEGIA DEL NEGOCIO CON LAS TIC.**



El objetivo principal de este proyecto de grado es dar algunas pautas referentes a la mejora de la competitividad de los clusters productivos colombianos, basada en un alineamiento entre la estrategia del cluster con las TIC.

En este punto como corazón de esta investigación, se consolida el aporte hecho por los estudiantes, se trata de mostrar un camino adecuado para lograr el objetivo anteriormente descrito, mediante la definición de un modelo genérico que sirva para el alineamiento TIC – Estrategia del cluster, lo cual potencializa su competitividad.

### **7.1. Prerrequisitos para el alineamiento de las TIC con la estrategia del cluster.**

Para llegar al aprovechamiento de las TIC como valor agregado de la estrategia del negocio, se necesita primero ordenar algunos componentes operativos en el cluster y en cada uno de sus eslabones. Los siguientes son los prerrequisitos que se deben tener en cuenta:

- ✚ Tener a cada uno de los eslabones del cluster productivo organizado por procesos, de tal forma que estén optimizados en cuanto a la reducción de costos, tiempos y mejora de la calidad.

Según la ISO (Internacional Standards Organization), un proceso se define como *“conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.”*<sup>54</sup>

El modelo propuesto en la presente sección es aplicable preferiblemente a organizaciones que trabajen en torno a procesos de tal forma que los procesos trasciendan toda la cadena de abastecimiento formando un cluster integrado. De este modo se deja a un lado sistemas de organizaciones funcionales y organizaciones que trabajen por proyectos.

---

<sup>54</sup> El apartado 3.4.1 de la Norma ISO 9000:2000

- ✚ Tener un completo sistema de trazabilidad de información, que integre a todos los procesos de la cadena de abastecimiento y que operacionalmente se den las bases para crear un cluster productivo sólido. En el proyecto de grado de los estudiantes Jairo Anaya y Lucas Peláez, Ingenieros de Sistemas de la Universidad EAFIT, se puede apreciar al detalle este punto.<sup>55</sup>

Un sistema de trazabilidad, es y sirve básicamente para conocer todas las etapas de madurez de los tangibles e intangibles que pasan por los diferentes procesos, los cuales deben estar entrelazados a través de toda la cadena de abastecimiento y así poder hacer tanto un tracing (seguimiento hacia atrás) como un tracking (seguimiento hacia adelante) de la información que viaja a través de los procesos, y de esta forma, tomar correctivos a los procesos en cuanto al papel que cumplen dentro de la cadena de abastecimiento.

- ✚ Tener conformado el cluster con una estrategia común, de tal forma que se sigan los lineamientos dados en la sección 2.3 del presente documento. Es muy difícil que una empresa sola, por más grande que sea y por más capital e inversión en TIC que tenga, pueda llegar a ser competitiva en el mundo, mientras su competencia tiene todo el respaldo de un cluster.

## **7.2. Fundamento teórico para la alineación de las TIC con la estrategia del negocio.**

Antes que nada, es necesario profundizar el tema del BS (Balanced Scorecard) y su sucesor el BSC (Business Scorecard), como herramientas que gestionan la estrategia del negocio.

---

<sup>55</sup> Anaya, Jairo y Peláez, Lucas; *Análisis y diseño de un sistema de información para la gestión de información trazable basado en la definición de un metamodelo de trazabilidad*, Universidad Eafit, 2006.

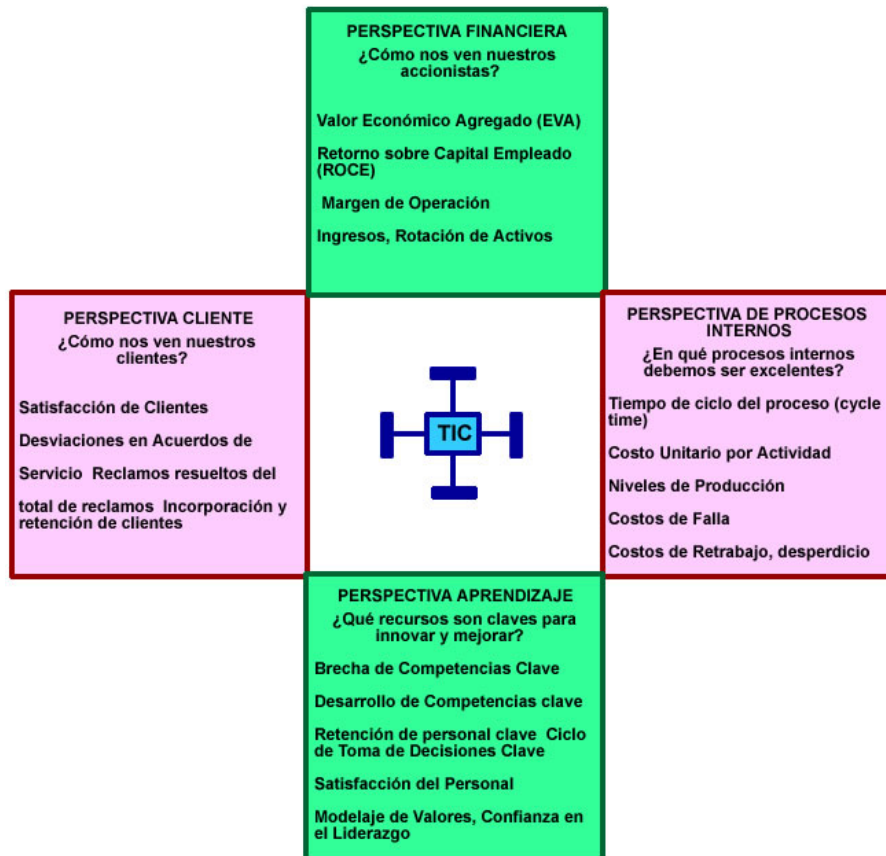
El Balanced Scorecard es un sistema de gestión estratégico que posibilita que la estrategia y la visión del negocio sean conocidas por todos los niveles de la empresa. Desde un punto de vista informal, el BS es una herramienta de comunicación de la estrategia del negocio, entendible para todos los niveles, desde el más gerencial hasta el más operativo, posibilitando que todos los elementos de la organización ejecuten acciones que vayan acorde con esa estrategia.

Según Ricardo Martínez Rivadeneir,<sup>56</sup> el Balanced Scorecard es *“un sistema de comunicación, control y aprendizaje sobre la estrategia de un negocio, que enlaza efectivamente el largo plazo con el corto plazo, vinculando de manera interdependiente cuatro perspectivas: Financiera, Clientes, Procesos Internos y Aprendizaje Organizacional. En estas perspectivas hay una dependencia causa y efecto, que al final se debe reflejar en los indicadores financieros.”*

En la figura 7.1, se muestran las perspectivas del BS, teniendo a las TIC como herramienta de conexión entre ellas.

---

<sup>56</sup> Martínez, Ricardo, *Balanced Scorecard - Sistema de comunicación, control y aprendizaje estratégico*, 2001, [http://www.areas.com/rrhh/balanced\\_scorecard.htm](http://www.areas.com/rrhh/balanced_scorecard.htm)



**Figura 7.1.** Balanced Scorecard y sus 4 perspectivas integradas mediante TIC.<sup>57</sup>

El BSC (Business Scorecard), se trata de mejoras que se le han hecho al BS (Balanced Scorecard), y es allí donde entra la alineación entre la estrategia del negocio con las TIC, como un aporte extra al tradicional BS.

A continuación se presentan las bases, en cuanto a la estrategia del cluster y su alineamiento con las TIC, para el modelo que se propone en la sección 7.3.

### 7.2.1. La Estrategia del cluster.

La estrategia del cluster debe estar guiada a partir del cliente, el mercado y las exigencias del entorno, por tal motivo se hace un jalonamiento de adelante hacia atrás, a lo largo de la cadena de abastecimiento.

<sup>57</sup> Construcción propia, 2006.

La estrategia del cluster contiene en un subsiguiente nivel de profundidad las estrategias de cada eslabón, donde las cuatro perspectivas deben estar diferenciadas e integradas en una relación de causa y efecto, y estas relaciones permanecen así hasta llegar al nivel más operacional, en el cual las tecnologías que soportan cada nivel se apoyan en las de nivel superior.

A continuación se muestran las recomendaciones para la integración de la estrategia del cluster:

- ✚ Cada eslabón debe aplicar de forma eficiente el BS de tal forma que haya doble relación de cada perspectiva, y de esta forma integrar eficientemente la estrategia del cluster.

Una primera relación causa efecto, llamada **intra BS**, debe estar orientada hacia las otras perspectivas del propio BS de forma interdependiente.

Una segunda relación causa efecto, llamada **inter BS**, debe estar relacionada con las otras perspectivas semejantes, heredadas de los BS de los otros eslabones del cluster y que tienen el mismo nivel de profundidad.

En la figura 7.2, se aprecia claramente cómo se forman estas relaciones, de acuerdo con el nivel de profundidad que se tenga del BS del cluster productivo.

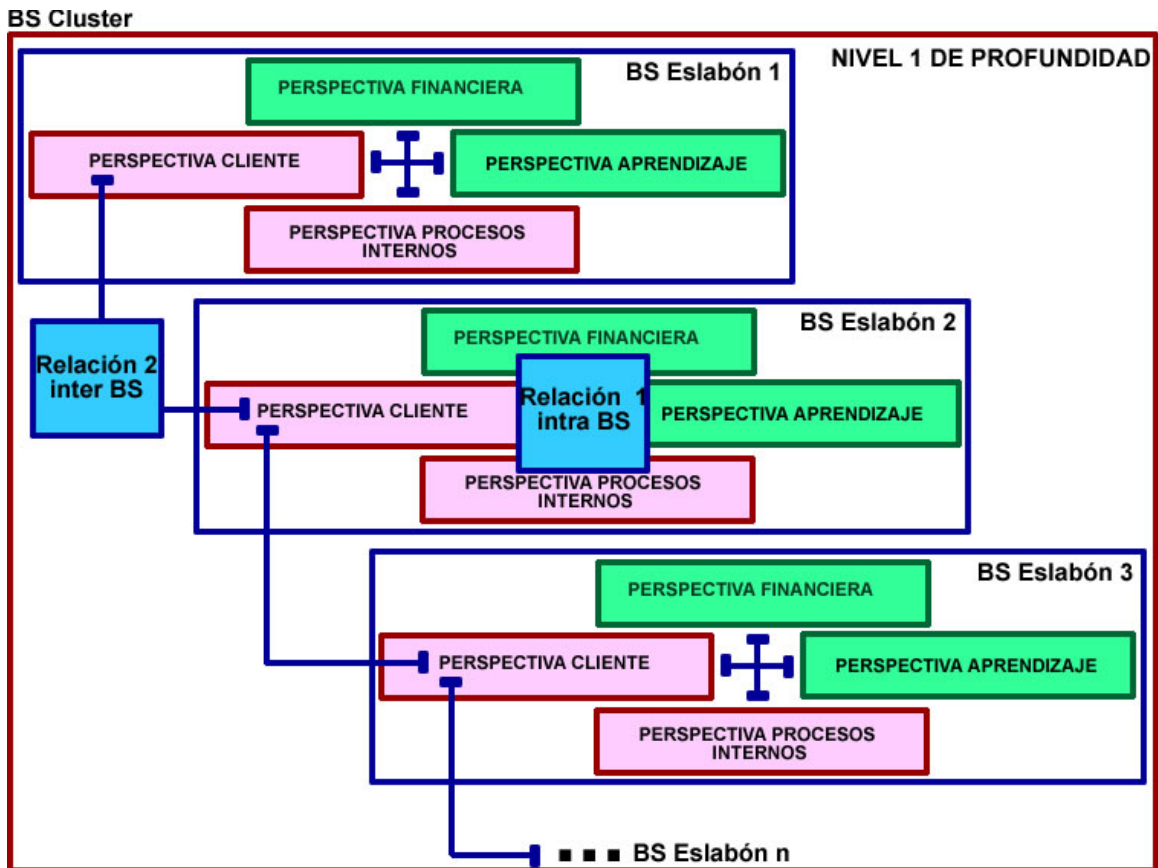
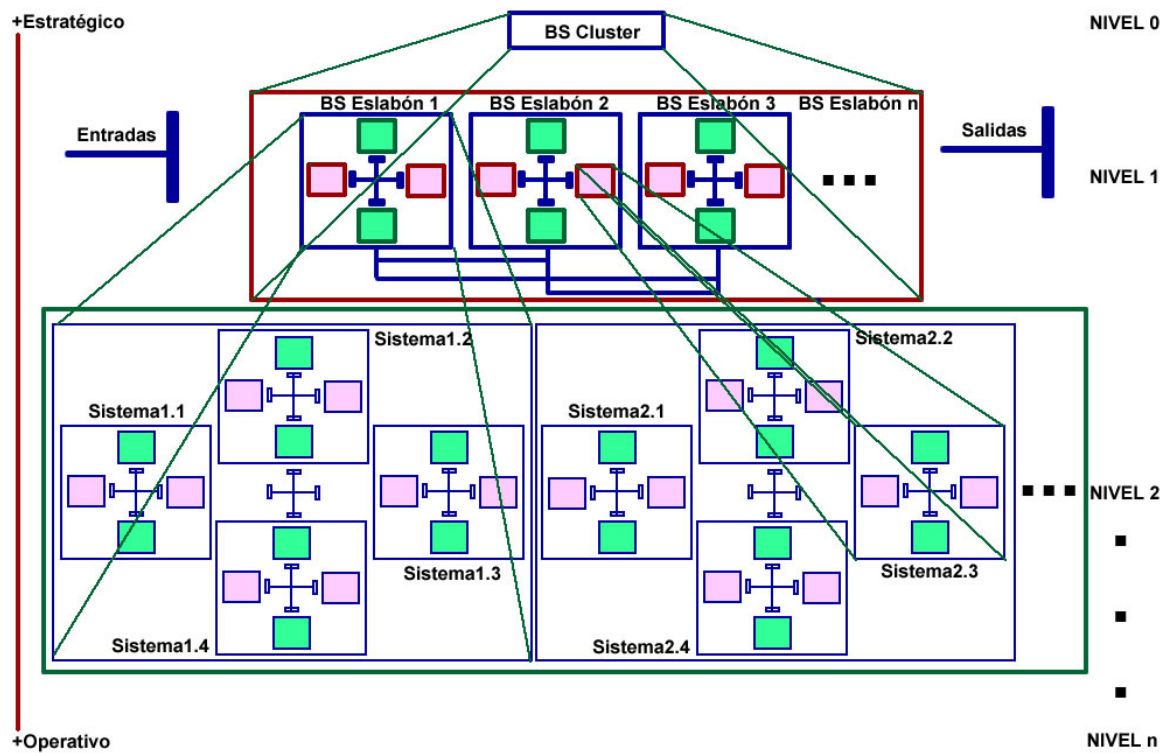


Figura 7.2. Relaciones Inter BS e Intra BS, para integrar la estrategia del cluster.<sup>58</sup>

- ✚ Cada nivel debe interrelacionar todos sus elementos formándolos como un subsistema o proceso para el nivel superior, en el cual el nivel 0 es el BS del cluster y el nivel n es el más operativo. Se hace entonces, un ordenamiento semejante al que ofrece la Teoría General de Sistemas, en donde el sistema tiene sus entradas y salidas en forma de materia, recursos humanos e información, y al interior del sistema ocurre una transformación de esas entradas para producir las salidas, mediante una organización de relaciones, semejantes a un proceso.

En la figura 7.3 se muestra cómo se haría este tipo de relaciones, teniendo como pilar principal el BS del cluster productivo, y así llegar a integrar la estrategia de todo el negocio mediante el aprovechamiento de las TIC.

<sup>58</sup> Construcción propia, 2006.



**Figura 7.3.** Sistema para integrar la estrategia del cluster productivo.<sup>59</sup>

Viendo más al detalle la figura 7.3, se ve que funciona como un sistema, en el cual el primer nivel de abstracción es la estrategia del cluster que funciona como una caja negra y luego se va profundizando en los niveles, hasta llegar al nivel más operativo, donde se encuentran las acciones rutinarias del cluster en todos los eslabones que están interrelacionados eficientemente a través de este sistema. Hay que tener en cuenta que en cada nivel se debe mantener la doble relación (inter BS, Intra BS), explicada en la figura 7.2.

Las entradas, como ya se dijo antes, es información y/o recurso humano y/o energía, y las salidas se deben traducir en competitividad, mostrando unos estados financieros sólidos y un aumento considerable en la calidad de los intangibles.

<sup>59</sup> Construcción propia, 2006.

Así pues, este sistema podría definirse como un BSC para integrar la estrategia del cluster, y con esto ya hecho, es necesario ahora ver cómo se alinean con las TIC con miras a mejorar la competitividad.

### **7.2.2. Las TIC y el alineamiento con la estrategia del cluster.**

Siguiendo con el sistema presentado en la sección inmediatamente anterior, es necesario ahora mostrar cómo se alinean las TIC en ese sistema.

Primero que todo, hay que resaltar que la columna vertebral de las TIC es la Internet, ya que su fácil acceso y sus bajos costos facilitan su uso y aprovechamiento por parte de los clusters productivos colombianos. También se acepta la Intranet como herramienta principal o de respaldo a la Internet.

Las ERP's, aunque su oficio junto a los cubos de datos es extremadamente útil para comunicar, soportar y guiar la estrategia del negocio, la mayoría de clusters productivos colombianos no tienen la suficiente solvencia económica para invertir en estas plataformas.

Ya teniendo a la Internet como columna vertebral que soporta y guía la estrategia del cluster productivo, se hace necesario que el sistema definido en la figura 7.3, tenga su soporte tecnológico mediante un sistema de información que está integrado a la columna vertebral, respetando las reglas de relación propuestas en la sección 7.2.1 (intra BS, Inter BS). De este modo se trabaja tanto la centralización como la descentralización de datos, dependiendo de los intereses particulares de cada eslabón y del cluster productivo en conjunto.

Cada sistema de información y aplicación transaccional interdependiente que soporta la estrategia del negocio, debe estar implementado de forma tal que sea coherente con el sistema de integración de la estrategia, es decir, coherente con la estructura que se propone en la figura 7.3. Esto no implica que la estrategia



determine el modelo de implementación de las TIC o viceversa, ya que en muchos casos, una nueva tecnología en cierto sector económico, determina la estrategia a seguir por parte de los clusters, reformando la estructura del BS del cluster y por ende todo su sistema de integración estratégica.

Por último, es necesario que al implementarse el sistema para el alineamiento de la estrategia del cluster con las TIC, se sigan todas las recomendaciones aportadas en la sección 5 y 6 del presente documento; además que es recomendable la estandarización de sistemas de información y comunicación que atraviesan el cluster, para lo cual se debería contratar a la misma casa de desarrollo y servicios TIC.

En cuanto a la estructura TIC, el sistema de alineamiento con la estrategia del cluster tiene forma de sistema nervioso o árbol, cuya medula espinal atraviesa todos los niveles de profundidad del sistema propuesto en la figura 7.3, y las ramas cubren todo lo que son los subsistemas heredados del BS del cluster, integrando tanto los diferentes eslabones como los niveles de profundidad estratégicos y operacionales.

En la figura 7.4, se puede apreciar cómo se forma la alineación mencionada, en la cual se distinguen dos ejes:

- ✚ Un **eje vertical** que atraviesa verticalmente los niveles de profundidad del sistema de integración de la estrategia del cluster, comunicando así los niveles más estratégicos con los más operativos para que todos los componentes organizacionales del cluster jalonen para el mismo lado.
- ✚ También hay un **eje horizontal**, el cual atraviesa transversalmente el cluster. Este eje está compuesto por los diferentes sistemas de información transaccional heredados de la estructura estratégica y debe estar apoyado por un eficiente sistema de trazabilidad de información, tal cual se mencionó en la sección 7.1 del presente documento. Lo ideal es que este eje transversal se convierta en un sistema de trazabilidad de

conocimiento, que se auto-optimize en busca de eficiencia operacional que trasciende en los resultados estratégicos del cluster.

Fuera de esto, se deben respetar las reglas de integración y las relaciones propuestas en la sección inmediatamente anterior, para que el alineamiento sea eficiente y certero.

Para finalizar, este sistema de alineamiento debe contener los canales de comunicación con el entorno, gestionando adecuadamente las entradas y las salidas para retroalimentar la estrategia del cluster.

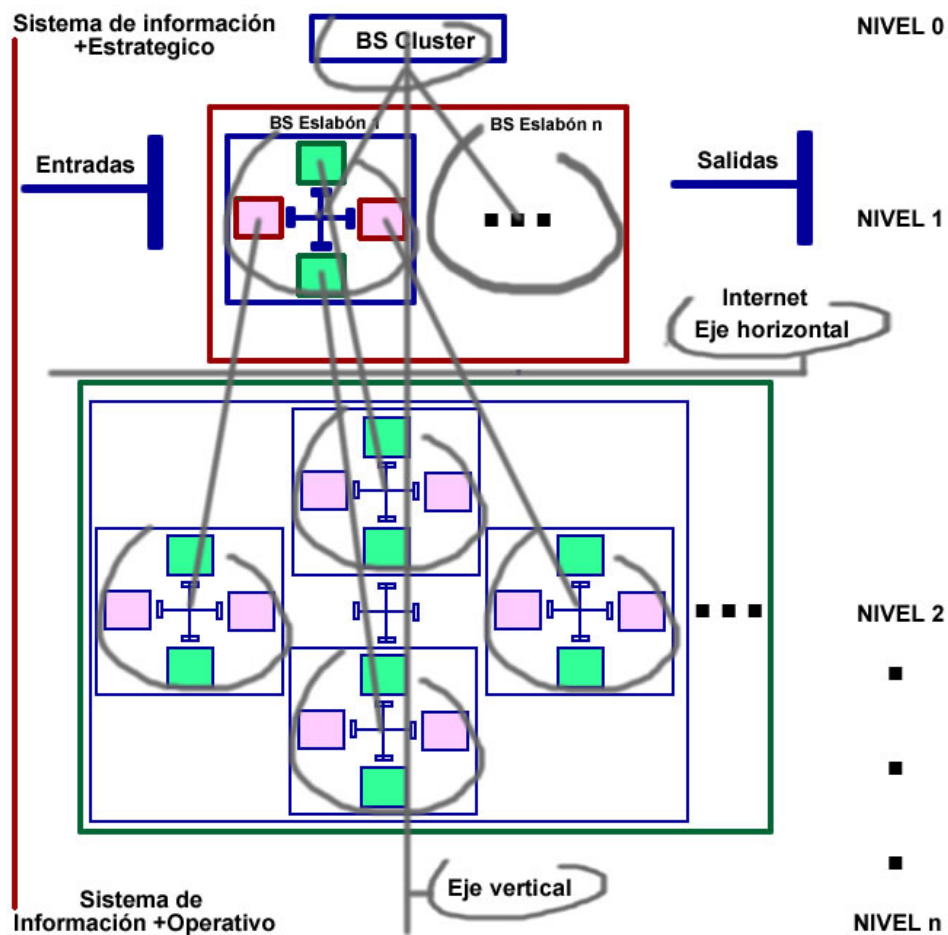


Figura 7.4. Sistema de alineación TIC – Estrategia del cluster.<sup>60</sup>

<sup>60</sup> Construcción propia, 2006.

### 7.3. Modelo conceptual para el alineamiento entre la estrategia del cluster con las TIC.

Basado en la propuesta presentada en la sección anterior, ahora se muestran los componentes matriciales en los cuales se soporta el modelo para el alineamiento entre la estrategia del cluster con las TIC:

#### 7.3.1. Matriz de Conectividad BS.

El objetivo principal de la Matriz de conectividad BS es presentar y filtrar la información relevante para que se den las relaciones **intra BS** e **inter BS**, como también, presentar la información relevante para la comunicación con el entorno. Esta matriz posibilita la integración de toda la estrategia del cluster productivo como si fuera un solo sistema, mediante relaciones causa-efecto.

Básicamente, esta matriz es muy simple de elaborar, y consta de cuatro componentes principales, que son las perspectivas del BS, las cuales son la perspectiva financiera, la perspectiva del cliente, la perspectiva de procesos internos y la perspectiva de aprendizaje. Estas cuatro perspectivas se ordenan en una matriz 2x2, ubicándose cada una en su casilla correspondiente.

- ✚ Celda 0,0 (fila-columna): Perspectiva del cliente.
- ✚ Celda 0,1 (fila-columna): Perspectiva financiera.
- ✚ Celda 1,0 (fila-columna): Perspectiva de aprendizaje organizacional.
- ✚ Celda 1,1 (fila-columna): Perspectiva de procesos internos.

Así mismo, la casilla que contiene cada perspectiva se divide en 4 partes, formando una sub-matriz de 2x2. En las cuatro casillas que contiene esta sub-matriz se encuentra la información necesaria para que sean efectivas las relaciones intra BS e Inter BS.

Para la celda que contiene la perspectiva del cliente, el orden es el siguiente:

- ✚ Celda a,a (fila-columna): Información para la efectiva relación Inter BS con otras perspectivas del cliente, heredadas de BS de otros eslabones del cluster productivo.
- ✚ Celda a,b (fila-columna): Información para la efectiva relación Intra BS con la perspectiva financiera.
- ✚ Celda b,a (fila-columna): Información para la efectiva relación Intra BS con la perspectiva de aprendizaje organizacional.
- ✚ Celda b,b (fila-columna): Información para la efectiva relación Intra BS con la perspectiva de procesos internos.

Para la celda que contiene la perspectiva financiera, el orden es el siguiente:

- ✚ Celda a,a (fila-columna): Información para la efectiva relación Intra BS con la perspectiva del cliente.
- ✚ Celda a,b (fila-columna): Información para la efectiva relación Inter BS con otras perspectivas financieras, heredadas de BS de otros eslabones del cluster productivo.
- ✚ Celda b,a (fila-columna): Información para la efectiva relación Intra BS con la perspectiva de aprendizaje organizacional.
- ✚ Celda b,b (fila-columna): Información para la efectiva relación Intra BS con la perspectiva de procesos internos.

Para la celda que contiene la perspectiva de aprendizaje organizacional, el orden es el siguiente:

- ✚ Celda a,a (fila-columna): Información para la efectiva relación Intra BS con la perspectiva del cliente.
- ✚ Celda a,b (fila-columna): Información para la efectiva relación Intra BS con la perspectiva financiera.
- ✚ Celda b,a (fila-columna): Información para la efectiva relación Inter BS con otras perspectivas de aprendizaje organizacional, heredadas de BS de otros eslabones del cluster productivo.

- ✚ Celda b,b (fila-columna): Información para la efectiva relación Intra BS con la perspectiva de procesos internos.

Para la celda que contiene la perspectiva de procesos internos, el orden es el siguiente:

- ✚ Celda a,a (fila-columna): Información para la efectiva relación Intra BS con la perspectiva del cliente.
- ✚ Celda a,b (fila-columna): Información para la efectiva relación Intra BS con la perspectiva financiera.
- ✚ Celda b,a (fila-columna): Información para la efectiva relación Intra BS con la perspectiva de aprendizaje organizacional.
- ✚ Celda b,b (fila-columna): Información para la efectiva relación Inter BS con otras perspectivas de procesos internos, heredadas de BS de otros eslabones del cluster productivo.

La Matriz de conectividad BS también contiene en su parte superior un pequeño recuadro que contiene la notación (**n:m**).

- ✚ La “n” es un número que representa el nivel de profundidad en el cual se está haciendo el análisis de información estratégica. “0” se refiere al primer nivel, en el cual está la estrategia del cluster y “n” es el nivel más operativo de cada área de cada eslabón dentro del cluster productivo.
- ✚ La “m” es un número que representa el eslabón, siguiendo el orden adelante-atrás de la cadena de abastecimiento para el cluster. “0”, es el eslabón que da la cara directamente al cliente y “n” es el eslabón primario en la cadena de abastecimiento. Generalmente la conexión Inter BS sucede entre eslabones consecutivos desde el 0 hasta el eslabón n.

En la figura 7.5, se puede apreciar el ordenamiento descrito anteriormente para la Matriz de Conectividad BS, con todos sus componentes.

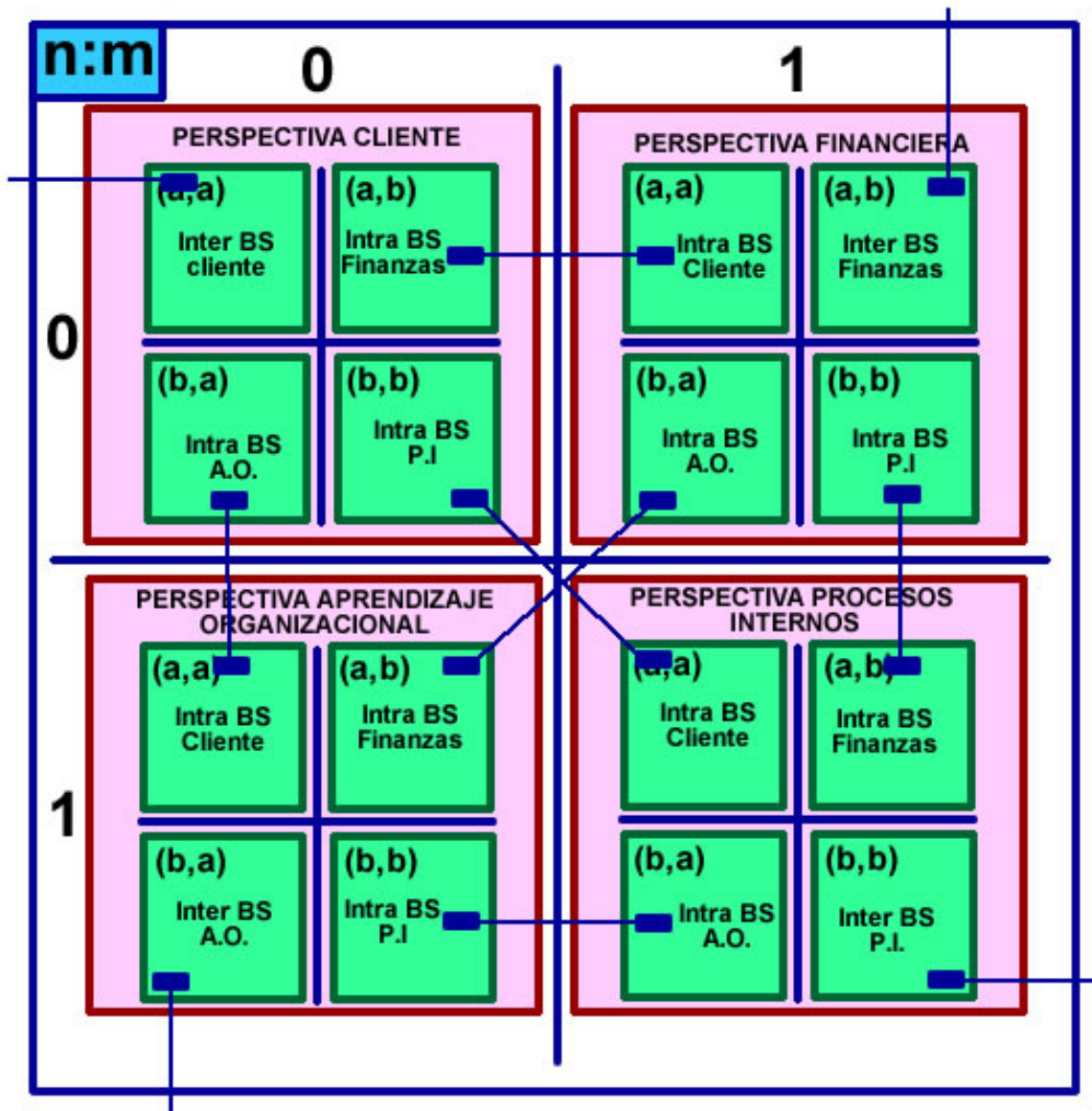


Figura 7.5. Matriz de Conectividad BS.<sup>61</sup>

Después de observar la figura 7.5 (Matriz de Conectividad BS), ahora es necesario resaltar que el contenido de cada celda dentro de la sub-matriz que contiene cada perspectiva, son los datos e información filtrados, necesarios para que los componentes con los que se está relacionado puedan retroalimentarse, de acuerdo con la disposición estratégica que imprime el entorno. Esto quiere decir que toda la información es jalónada desde el eslabón 0 hasta el n, a través de todos los niveles de profundidad.

<sup>61</sup> Construcción propia, 2006.

Toda esta información es gestionada y retroalimentada por los sistemas de información y comunicación que se enlazan al eje vertical y horizontal de las TIC. Esto se puede apreciar con la Matriz Tridimensional E.T.E., de la cual se habla en la siguiente sección.

### 7.3.2. Matriz tridimensional E.T.E. (Estrategia – TIC – Eslabon).

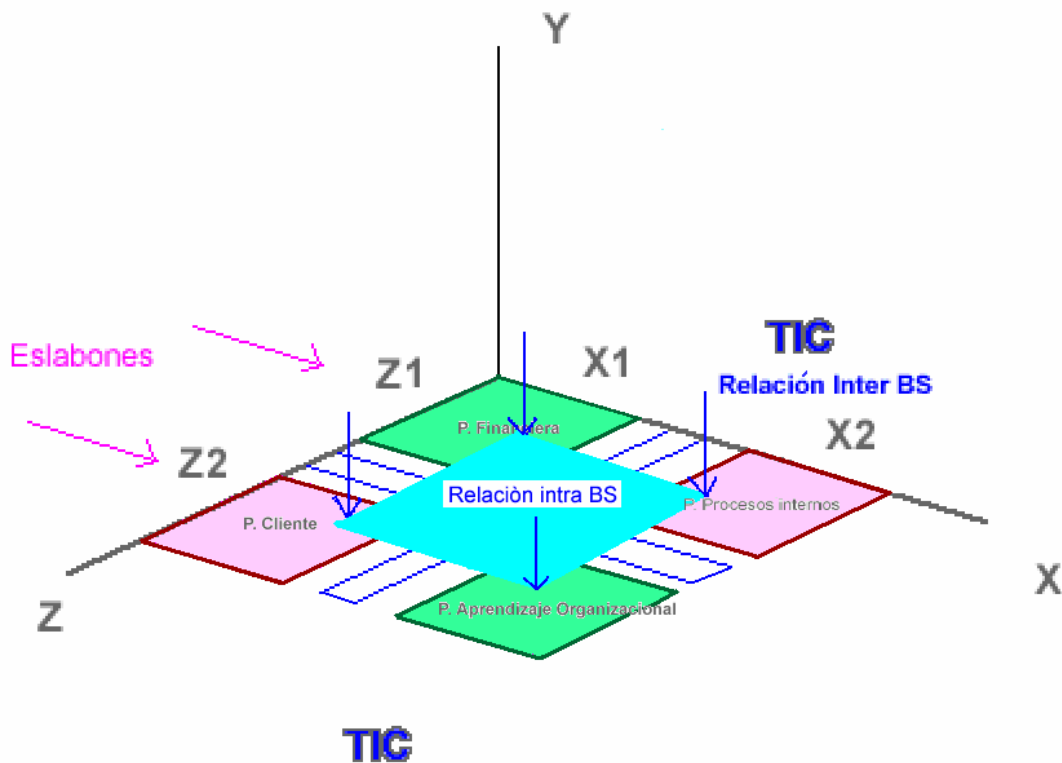
La Matriz tridimensional E.T.E. es una propuesta para la arquitectura tecnológica que soporta el alineamiento de las TIC con la estrategia del negocio, y su objetivo es básicamente alinear hasta los más mínimos detalles de la estrategia de todo el cluster con las TIC, respaldándose en la Matriz de Conectividad BS.

Esta matriz de forma tridimensional en el plano x, y, z, muestra las interfaces que soportan las relaciones causa-efecto **intra BS** e **inter BS**. También presenta cómo los componentes horizontales y verticales de las TIC se relacionan con la estrategia de cada eslabón, alineándose de forma genérica para todo el cluster productivo.

A continuación se desglosan los componentes de cada eje que conforma la matriz E.T.E. Esto se hace para cada nivel de profundidad, desde el más estratégico hasta el más operativo.

- ✚ Entre el eje X, Z se forman las perspectivas que componen el BS de cada eslabón, y cuyo detalle se muestra en la Matriz de Conectividad BS.
  - ✚ X1 - Z1: Perspectiva financiera del BS.
  - ✚ X2 - Z1: Perspectiva de procesos internos del BS.
  - ✚ X1 - Z2: Perspectiva del cliente del BS.
  - ✚ X2 - Y2: Perspectiva de aprendizaje del BS.
- ✚ En el eje Y, se encuentran tanto los eslabones como el eje horizontal de las TIC, que atraviesa transversalmente el cluster productivo. Hay que tener en cuenta que este eje horizontal se relaciona con el entorno del

sistema, como se explicó en la sección 7.2.2 del presente documento. En la figura 7.6, se muestra la ubicación de las cuatro perspectivas del BS, junto con las relaciones Intra BS e Inter BS para un solo eslabón del cluster.



**Figura 7.6.** Matriz Tridimensional E.T.E para un eslabón del cluster.<sup>62</sup>

- El eje vertical de las TIC es el enlace con las otras matrices E.T.E., que representan los otros niveles de profundidad, es decir, hace una integración desde el nivel más operativo al más estratégico de todo el cluster productivo integrado. Las TIC soportan tanto las relaciones intra BS como inter BS que son de causa – efecto. Estas relaciones se dan en forma de una interfaz soportada por una aplicación, que provee la información relevante para que se de una trazabilidad de la misma a lo

<sup>62</sup> Construcción propia, 2006.



largo de la cadena de abastecimiento, y se pueda alinear la estrategia del cluster con las TIC.

En la figura 7.7 se ve detalladamente la matriz tridimensional E.T.E., con los componentes especificados en el párrafo anterior; y en la figura 7.8 se muestra cómo es la conexión, a través del eje vertical de las TIC, entre los diferentes niveles de profundidad, representados en varias matrices tridimensionales E.T.E.

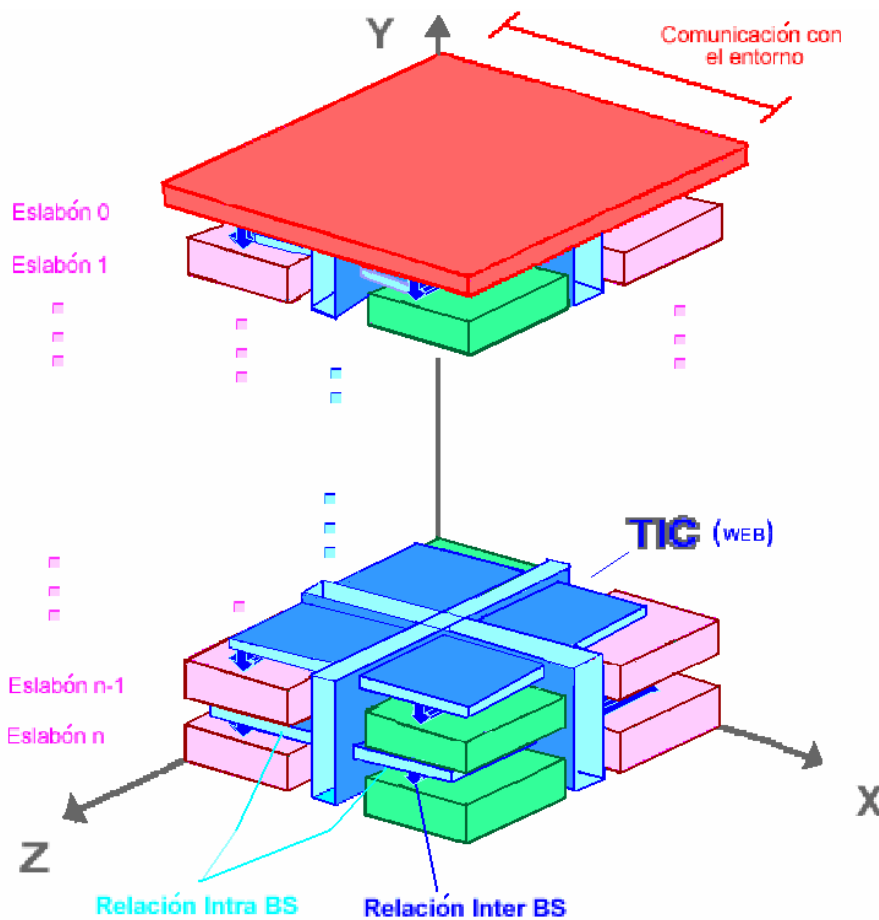
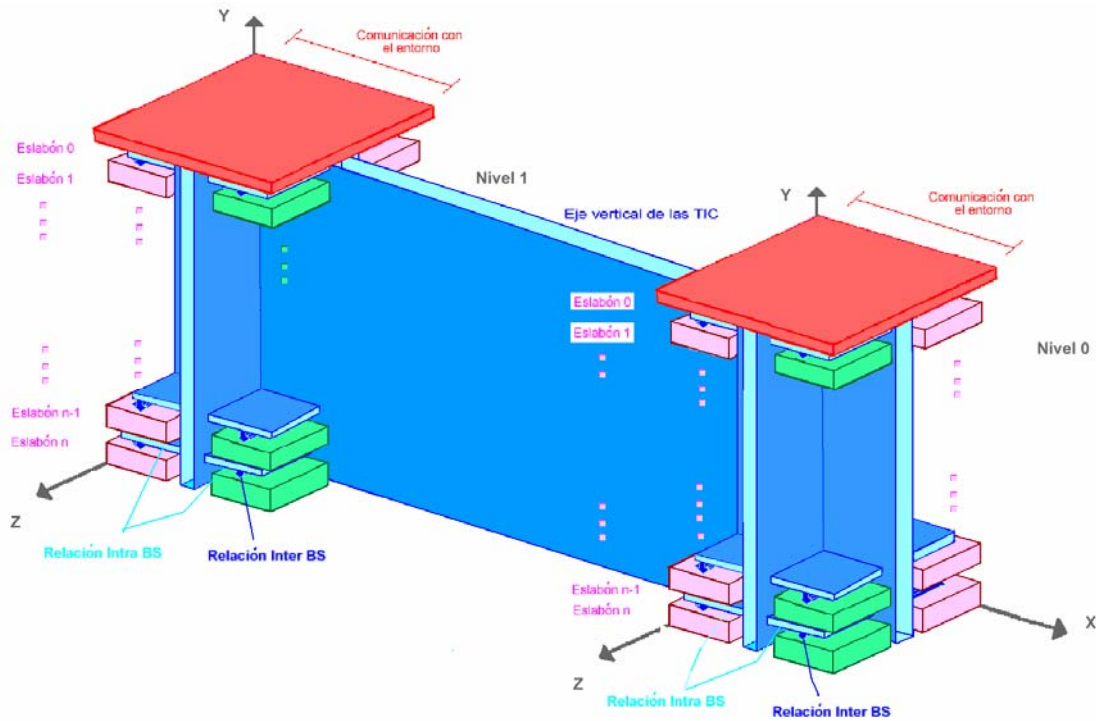


Figura 7.7. Matriz tridimensional E.T.E.<sup>63</sup>

<sup>63</sup> Construcción propia, 2006.



**Figura 7.8.** Conexión entre las matrices tridimensionales E.T.E. de diferente nivel.<sup>64</sup>

La columna vertebral de esta arquitectura es un gran sistema de Información y Comunicación basado en la Web. Este sistema sostiene todo el eje horizontal que atraviesa transversalmente el cluster productivo y que se comunica con el cliente, del cual toma en cuenta sus cuestionamientos, gustos y tendencias para retroalimentar de forma repetitiva la estrategia y por ende las operaciones de todo el cluster. De este modo se dice que las TIC son jalonadoras de la estrategia del negocio.

Este grueso eje horizontal TIC se comunica directamente a través de interfaces con las relaciones Intra BS que son soportadas por sistemas de información estándares para todo el cluster productivo. Como se ve en la figura 7.7, hay una cruz en cada eslabón del cluster, donde el punto de encuentro de esa cruz, es por donde pasa el eje horizontal TIC y es a vez, la interfaz de comunicación con el eje vertical de las TIC (Figura 7.8), comunicando los diferentes niveles de

<sup>64</sup> Construcción propia, 2006.

profundidad estratégica a través de Intranets o a través del mismo sistema de Información y Comunicación Web que soporta el eje horizontal.

Así pues, definido el modelo de alineamiento TIC – Estrategia del cluster, a continuación en la sección 7.4, se darán algunas recomendaciones para la mejora de la competitividad, soportado en el alineamiento TIC – Estrategia del cluster.

#### **7.4. Búsqueda de la competitividad basada en el alineamiento de las TIC con la estrategia del negocio.**

Ya teniendo una estructura sólida que muestre un claro alineamiento entre las TIC con la estrategia del cluster, como se muestra en la sección anterior, y teniendo aplicadas todas las recomendaciones operativas mencionadas en la sección 7.1 del presente documento, se puede ahora ver esos elementos que ofrecen una mejora de la competitividad del cluster productivo. Así pues, en esta parte de la guía se ofrecen las pautas necesarias que aportan a la mejora de la competitividad, entre las cuales está incluido todo lo ya trabajado desde la sección 2 del presente documento.

##### **7.4.1. Buscar las prioridades competitivas del cluster de acuerdo con la estrategia.**

Ante las exigencias que imprime hoy la Nueva Economía Digital que aporta un mercado y una competencia global, se hace imperativo que un cluster productivo se posicione a sí mismo para competir con base en el costo, la calidad, la flexibilidad y la rapidez,<sup>65</sup> acompañado por la innovación y el conocimiento.

Se debe tener en cuenta que todos los eslabones del cluster deben tener bien clara su prioridad competitiva, ya sea en costo, en calidad, en flexibilidad o en

---

<sup>65</sup> Russell & Taylor, *Operations Management: Quality competitiveness in a global environment*, fifth edition, 2006.

rapidez, y de esta forma lograr que todo el sistema integrado jalone para el mismo horizonte.

✚ **Competir en Costo:** Los clusters que definen su prioridad competitiva en el costo, deben producir productos estandarizados para mercados muy grandes. Para que esto se de, deben tener en forma óptima las recomendaciones hechas en la sección 7.1 del presente documento.

La mejor forma de competir en costo es reduciendo notablemente los costos de producción y eliminando todo tipo de desechos resultantes de los proceso. No obstante competir con base en el costo, no genera una ventaja competitiva, sino que más bien, genera una ventaja productiva a corto plazo.

✚ **Competir en Calidad:** La calidad es una oportunidad para complacer al cliente y no una vía para evadir problemas o reducir costos post servicio o post producto. Para complacer al cliente, primero se deben entender sus actitudes y expectativas y es necesario trabajar en la personalización de sus gustos, lo cual es un tema recurrente bajo las exigencias de la Nueva Economía Digital. No obstante, la calidad sigue siendo insuficiente para competir hoy en día, y por ende se debe hacer un poco más.

✚ **Competir en flexibilidad:** El mercado cada vez exige más variedad, pero esta forma de competencia afecta la estabilidad y la eficiencia de un sistema de producción y aumenta sus costos.

La flexibilidad como arma de competitividad incluye la habilidad para producir una amplia gama de productos, la habilidad de introducir nuevos productos al mercado y modificar los ya existentes de forma rápida y responder a las necesidades del cliente con calidad y personalización.

Hoy en día se utiliza el término “personalización masiva” para producir en masa una gran variedad de productos que satisfacen las necesidades individuales de los clientes.

✚ **Competir en rapidez:** Como se dijo anteriormente en este documento, la rapidez de golpear al mercado es un arma de imperativa importancia para

tener una ventaja competitiva. Hoy las TIC a través de la Internet han permitido al cliente exigir respuestas inmediatas a sus exigencias, cosa que demuestran empresas como Mc Donald's y Federal Express.

No obstante, competir en rapidez no es fácil e implica que los clusters sean livianos y de fácil adaptación a las exigencias del entorno, para lo cual necesitan implementar un sistema de alineamiento de las TIC con la estrategia a implementar, que atraviese vertical y transversalmente a los clusters productivos, tal como el propuesto en la sección anterior.

✚ **Competir en Innovación y Conocimiento:** La capacidad de competir en innovación y conocimiento debe estar intrínseca en la estrategia global del cluster, e ir de la mano con las anteriores prioridades competitivas, sea cual sea la predominante en el cluster.

De este modo, la innovación y el conocimiento son el motor de la competitividad, que va de la mano con el aprovechamiento de las TIC a lo largo de todo el cluster, retroalimentando tanto el eje horizontal como el eje vertical TIC para la mejora continua de las acciones definidas por la estrategia global del cluster. No obstante, la innovación y el conocimiento basado en tecnología no es una ventaja competitiva si el cluster no puede convertir todas esas facilidades que ofrecen las TIC en productos o servicios que se vendan.

El conocimiento va respaldado por el sistema de trazabilidad, el cual permite la retroalimentación de la información a lo largo de los procesos del cluster, para que sea conocida por todos los participantes permitidos de él. Por lo tanto, la trazabilidad del conocimiento va de la mano con el eje horizontal de las TIC, teniendo contacto con las entradas y salidas del sistema presentado en la figura 7.4 del presente documento.

En cuanto a la innovación, ésta debe ir intrínseca tanto en el eje vertical como en el eje horizontal de las TIC, en el cual por medio de la trazabilidad del conocimiento, se retroalimenta tanto las prioridades competitivas como las tendencias a innovar en los productos y servicios del cluster.

#### **7.4.2. La Internet: Estrategia y Competitividad.**

La estrategia es cada vez más esencial en un ambiente de tecnología-e, en el cual la Internet puede ser utilizada para crear una estrategia distintiva para el cluster y para fortalecer las ventajas competitivas de él. De esta forma, la Internet complementa las prioridades competitivas descritas en la sección inmediatamente anterior.

También, por medio de la Internet se aprovechan temas como la globalización, la virtualidad en los negocios, la personalización del cliente y el balance entre el largo plazo con el corto plazo, es decir, la estrategia con la acción, entre otros.

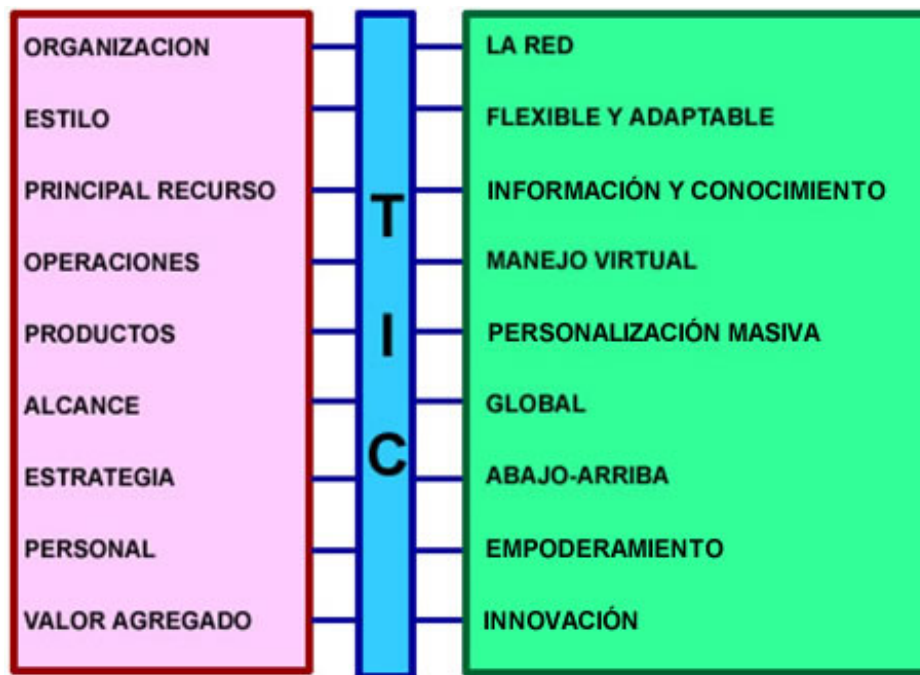
Las tendencias TIC para la mejora de la competitividad se relacionan con la Internet y más específicamente con el c-commerce (comercio colaborativo), que es el resultante de los beneficios que ofrecen las interacciones del comercio electrónico. Este c-commerce resulta cuando los diferentes eslabones del cluster comparten sus datos e información, sincronizan actividades, resuelven los problemas de manera conjunta y manejan los procesos transversalmente como si fueran una sola compañía. Para que esto se de, debe coexistir un manejo de operaciones integral y optimizado al máximo, según las recomendaciones presentadas en la sección 7.1, junto con una estrategia bien dirigida que esté jalonada por las TIC como herramientas de valor agregado.

En Colombia, el uso y aprovechamiento de la Internet para las operaciones de negocios-e, es bastante precaria, en comparación con los países que gozan de mayor cultura informacional; por tal motivo, para equiparar a los competidores externos en el mercado global es necesario fortalecer tanto la economía de información como la cultura de información a nivel nacional, y formar una sociedad de la información, como se analizó en las secciones 5 y 6 del presente documento. No obstante, para que la Internet sea un aliado fundamental para la mejora de la competitividad, se necesita una estrategia distintiva que provee valor a los clientes, un alto conocimiento del negocio y una habilidad de

desarrollar las acciones que soportan la virtualidad de la Internet, que se acomoda al eje horizontal de las TIC de la estructura propuesta en la figura 7.4 del presente documento.

Así pues, es necesario tener en cuenta las anteriores recomendaciones, y lograr hacer un balance entre la estrategia del cluster con las acciones rutinarias que son las que le dan la cara al cliente; donde lo importante en últimas para la mejora de la competitividad, es que el cliente compre los productos y/o servicios resultantes de un cluster y que vuelva a su recompra, y eso se refleje en números para todos los eslabones del cluster productivo.

En la figura 7.9, se presenta un resumen de las principales características que debe tener las empresas y los clusters hoy en día para poder ser competitivos.



**Figura 7.9.** Características de la empresa del siglo XXI.<sup>66</sup>

<sup>66</sup> Russell & Taylor, *Operations Management: Quality competitiveness in a global environment*, fifth edition, 2006, página 52.

## **7.5. Comentarios finales.**

Al final, la competitividad de un cluster productivo de cierto país se determina con respecto a su habilidad para competir en el mercado global. Para esto se necesita personal con más empoderamiento y destreza, mejores canales de información y manejo de ella a través del cluster, optimización permanente de procesos productivos y administrativos, excelente apoyo y legislación del gobierno a nivel económico y tecnológico, departamentos de investigación y desarrollo de alta calidad y sobre todo, una alta presión de competitividad como las que proveen los Tratados de Libre Comercio. Todo esto, debe estar enmarcado bajo las TIC y los intangibles, como herramientas de valor agregado a la estrategia del negocio.

También, la guía propuesta a lo largo de todo este documento da una serie de fundamentos teóricos, que llevados a la práctica, pueden hacer que los clusters productivos colombianos sean considerablemente competitivos en el entorno que hoy exige la Nueva Economía Digital.

De este modo, se espera que toda esta guía y el modelo presentado en esta sección 7 para el alineamiento de las TIC con la estrategia del cluster, sean tenidos en cuenta como punto de partida para modelos más complejos, que busquen los mismos objetivos de alineamiento, integración y competitividad.

## **8. CASO DE ESTUDIO DEL CENTRO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ANTIOQUIA.**

Para un buen entendimiento de los temas tratados en este proyecto de grado, se mostrará y analizará a continuación un plan de alineamiento entre las TIC con la estrategia del negocio, elaborado por el CTA (Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia)<sup>67</sup>, donde se puede apreciar que este proyecto de grado tiene una importancia significativa en los cluster productivos colombianos si se toman y se

---

<sup>67</sup> Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA), *Monitor de Acciones Productivas (MAPS)*, <http://www.cta.org.co/>



evalúan los diferentes aspectos aquí planteados, ya que son varios puntos los que se deben tener en cuenta para lograr la competitividad de estos, gracias al alineamiento de las TIC con las estrategias del negocio.

Antes que todo, hay que aclarar que como este caso de estudio es elaborado por un ente externo a los autores de la presente guía, y es necesario entonces, mostrar las similitudes y diferencias que hay entre lo presentado por CTA (Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia) y lo presentado a lo largo de este documento, haciendo un análisis, según el trabajo desarrollado en las secciones anteriores.

A continuación se mostrarán los planes de acción elaborados por el CTA, que se han seguido para el sector Software y su relación con otros 5 sectores (Frutas y Hortalizas Procesadas, Ropa Interior Femenina, Equipos y Dispositivos Eléctricos, Construcción de Vivienda, Farmacéutico, Transformación de Madera y Maquinaria y Equipo), el cual será analizado tomando en cuenta desde las perspectivas vistas en este proyecto de grado

### **8.1. Plan de estudio MAPS elaborado por el CTA.**

“Ante entornos políticos, sociales y económicos cada vez más cambiantes, los organismos públicos y privados encargados de definir estrategias y asignar presupuestos para la ejecución de acciones concretas dirigidos a sectores estratégicos productivos, requieren de enfoques que les permitan identificar e intervenir elementos causales que están limitando el desarrollo.

Este tipo de enfoques conocidos en el ámbito internacional como análisis estructural, exigen que los organismos planificadores den una mirada sistémica que les permita identificar los factores más relevantes que componen la realidad en materia de estudio, establecer los tipos de relaciones que existen entre

dichos factores, y de esta forma, identificar aquellos que son prioritarios intervenir por la influencia que ejercen sobre todo el sistema económico y social.

Sectores estratégicos como Frutas y Hortalizas Procesadas, Ropa Interior Femenina, Equipos y Dispositivos Eléctricos, Construcción de Vivienda, Farmacéutico, Transformación de Madera, Software y Maquinaria y Equipo, no escapan a la necesidad de aplicar enfoques metodológicos para definir las acciones que les permitan evolucionar de manera sistémica y con más profundidad, para hallar cartas de navegación que contribuyan al entendimiento colectivo de los actores participantes en las dinámicas involucradas que -desde lo individual o lo colectivo-potencien las capacidades disponibles, sin perder de vista las limitaciones existentes.

Para facilitar el análisis de esta información a los estudiosos de estas realidades y proveer a las instituciones aliadas un sistema de monitoreo, seguimiento e información de los planes y el programa de comunicación antes mencionado, se ha diseñado e implementado MAPS® (Monitor de Acciones Productivas)<sup>68</sup> como una plataforma Web de apoyo a los diferentes actores que intervienen en cada uno de los planes de acción y de las estrategias aquí formuladas.”

Teniendo en cuenta que el foco principal del presente trabajo de grado es la parte de tecnologías de información, se hará el estudio solo a los planes de acción del sector software, ya que este trae implícito su interrelación con los demás sectores.

---

<sup>68</sup> Monitos de Acciones Productivas (MAPS), *Alineamiento TIC – Estrategia*, <http://www.cta.org.co/maps/publico/index.asp>

## Movimiento Colombiano de Productividad en Medellín y Antioquia

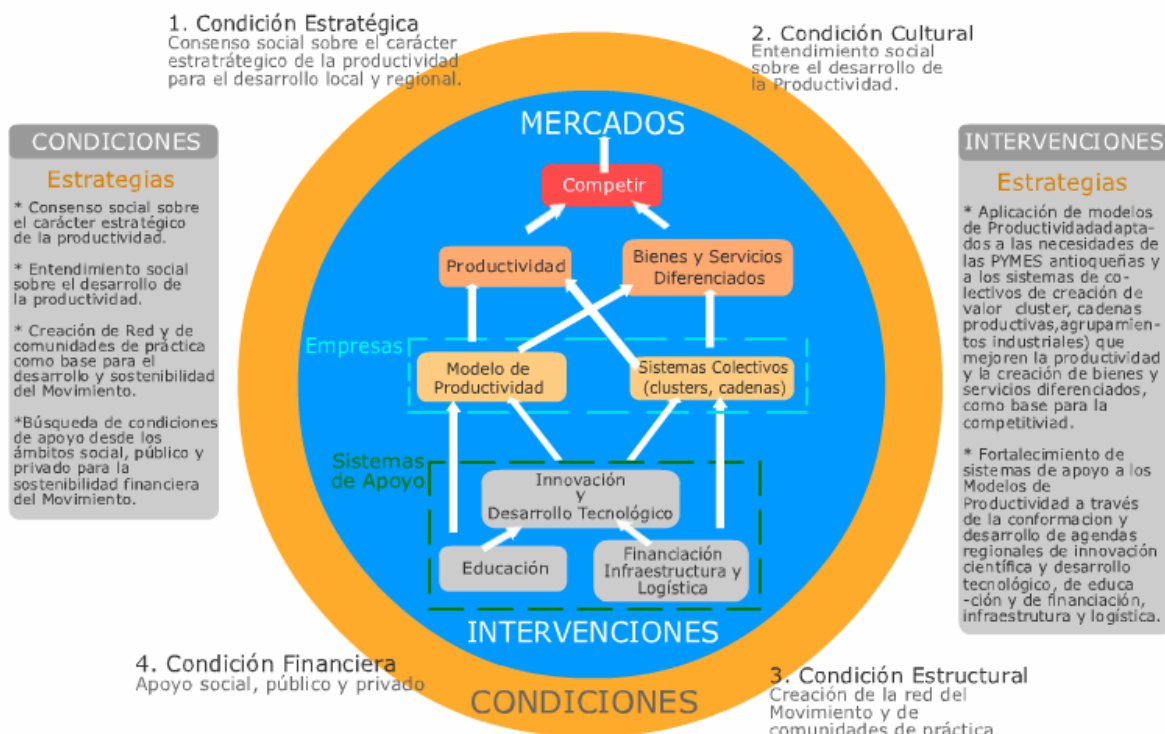


Figura 8.1. Enfoque del movimiento Colombiano de Productividad en Medellín y Antioquia<sup>69</sup>

### 8.2. Detalles de los planes de Acción del subsector Software, según el CTA.

<b>ACCIÓN 1</b>	Aumentar el porcentaje de funcionalidad del uso de las herramientas ERP (Planeación de Recursos de la Empresa) que han sido previamente adquiridas por las empresas de los seis subsectores (Farmacéutico, Ropa Interior Femenina, Frutas y Hortalizas, Construcción, Equipos y dispositivos eléctricos y Transformación de madera).
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Se trata de elevar el porcentaje de uso de la funcionalidad de las diferentes herramientas ERP que han sido adquiridas por las organizaciones del sector, después de que se detectó que la gran mayoría de los servicios con los que cuentan las empresas de la ciudad, no son utilizados por los usuarios en las empresas de los subsectores productivos.

<sup>69</sup> Enfoque del movimiento colombiano de productividad en Medellín y Antioquia <http://www.cta.org.co/maps/publico/enfoque.asp>

<p><b>RESULTADOS ESPERADOS</b></p>	<p>Uso y aprovechamiento de las herramientas ERP en las empresas de los seis sectores productivos de la ciudad de Medellín a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agilizar el flujo de información en las diferentes áreas de las empresas.</li> <li>• Disminuir los costos asociados a la digitación de información, mantenimiento del software y licenciamiento de diferentes herramientas de software.</li> <li>• Centralizar la información del negocio en una herramienta única o por módulos integrados que facilite la generación de informes a la alta gerencia que hagan efectiva la toma de decisiones oportunas.</li> </ul>
<p><b>ACTIVIDADES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir el porcentaje de utilización de las herramientas con una muestra que sea representativa estadísticamente en cada subsector.</li> <li>• Identificar las causas de la no utilización de la funcionalidad, que pueden ser la ausencia de capacitación en el uso de las herramientas o la imposibilidad de utilizar la herramienta debido a poca flexibilidad en la misma o a que la herramienta no soporta el modelo de negocio del cliente.</li> <li>• En los casos en los cuales el desuso sea debido a falta de capacitación se podrán emprender dos caminos: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Implementar los servicios de capacitación, asesoría y/o consultoría en las empresas productoras o comercializadora de la herramienta que se debe poner en uso.</li> <li>b. Establecer convenios con empresas o entidades de capacitación a través de las cuales se diseñen programas de formación orientados a mejorar el uso de las herramientas por parte de las empresas proveedoras o distribuidoras de soluciones ERP, en el marco del fortalecimiento de las relaciones empresariales del clúster de software Intersoftware.</li> </ul> </li> <li>• En los casos que la razón del no uso sea la poca flexibilidad de la herramienta o que la herramienta no soporta el modelo del negocio, se podrán encarar otras actividades: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ofrecer servicios de desarrollo a la medida con el fin de adaptar su herramienta a las necesidades de los clientes, por parte de la empresa productora o comercializadora.</li> <li>b. Establecer relaciones con empresas dedicadas al desarrollo a la medida con el fin de adaptar las herramientas a las necesidades del cliente, por parte de las empresas desarrolladoras de productos de software ERP, mediante el fortalecimiento del clúster de software.</li> <li>c. Convocar a las empresas usuarias de herramientas ERP para participar en los programas de capacitación, con el apoyo de instituciones promotoras de la formación. <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Desarrollar los programas de capacitación en las empresas participantes.</li> <li>b. Realizar seguimiento y evaluación a los niveles de aprovechamiento de las herramientas ERP en las empresas, después de realizado el programa de formación.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<p><b>ACCIÓN 2</b></p>	<p>Mejorar la calidad de las herramientas ERP desarrolladas en el país y en la región de Antioquia.</p>

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<p>Establecimiento de actividades de control de calidad, previas a la liberación de versiones de productos o actualizaciones para las herramientas ERP desarrolladas en el país y la región de Antioquia.</p> <p>Todo lo anterior con el fin de disminuir en el mediano plazo y eliminar en el largo plazo la existencia de errores en las herramientas ERP desarrolladas en el país.</p>
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora en la satisfacción de los usuarios con las herramientas ERP desarrolladas en el país.</li> <li>• Mejora en la confiabilidad del software desarrollado por las empresas productoras del país.</li> <li>• Disminución de pérdidas originadas por errores en la herramienta de soporte al negocio.</li> </ul>
<b>ACTIVIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar un programa colectivo para la certificación de la calidad del desarrollo del software, que articule a instituciones financiadas, de certificación y empresas de testing.</li> <li>• Sensibilizar a las empresas productoras en la importancia de los procesos de desarrollo de software con calidad, por medio de la presentación del programa colectivo de certificación.</li> <li>• Después de lo anterior, promover la inversión en capacitación e implantación de actividades de aseguramiento de la calidad dentro del proceso de desarrollo.</li> <li>• Levantar los indicadores de calidad en las empresas interesadas.</li> <li>• Desarrollar el programa con las empresas interesadas y seleccionadas.</li> <li>• Realizar mediciones ex post de indicadores de calidad en las empresas participantes.</li> </ul>

<b>ACCIÓN 3</b>	Ofrecer los servicios ERP a través de Proveedores de Aplicaciones de Servidor.
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Ofrecimiento de los servicios de las herramientas ERP a través de proveedores de aplicaciones de servidor que renten el uso de las mismas, como un mecanismo que permita el acceso de Pymes de los subsectores productivos de la región a herramientas ERP líderes en el contexto mundial, aprovechando el posicionamiento que tienen en el mercado.
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oportunidades de negocio no exploradas en el país a través de empresas proveedoras de servicio de acceso a aplicaciones a través de Internet.</li> <li>• Mejora en la productividad de las empresas que no han accedido a las ventajas que provee una herramienta ERP.</li> <li>• Aumento en la productividad y rentabilidad en empresas que por diferentes causas no han encontrado el soporte adecuado a su negocio en la herramienta ERP actual y tienen una posibilidad de mejora en el uso de herramientas de alta disponibilidad, escalables y mundialmente reconocidas.</li> <li>• Mejora en la satisfacción de los usuarios de la herramienta ERP.</li> <li>• Mejor soporte del modelo de negocios de las compañías.</li> </ul>

<b>ACTIVIDADES</b>	<p>Con el fin de garantizar el éxito de un proyecto de estas características se deben adelantar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir el plan de negocio para un ASP proveído por INTERSOFTWARE teniendo como elemento clave del plan, la preidentificación de empresas de los 6 sectores potencialmente interesadas en arrendar el uso de herramienta ERP.</li> <li>• Articular las capacidades existentes en las empresas de software ERP con potenciales inversionistas e integradores de soluciones</li> <li>• Implementar el ASP y comercializar la herramienta.</li> </ul>
--------------------	---

<b>ACCIÓN 4</b>	<p>Desarrollar módulos de ERP específicos para cada subsector (Farmacéutico, Construcción, Transformación de madera, Equipos y dispositivos eléctricos y Frutas y hortalizas), integrados con las herramientas ERP (Planeación de Recursos de la Empresa en uso, y distribuir herramientas ERP que se han desarrollado para sectores específicos como el caso de los sectores Construcción y Ropa Interior Femenina.</p>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<p>Esta acción consiste en el desarrollo de módulos de producción en los ERP o la distribución de ERP específicos para los subsectores que satisfagan las necesidades de las empresas cliente, con base en la intención que mostraron las empresas de diferentes subsectores de invertir en herramientas que soporten efectivamente su modelo de negocio.</p>
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de producción integrada en la herramienta ERP de la organización.</li> <li>• Disminución de tiempos en generación de reportes a alta gerencia.</li> <li>• Reportes con la información necesaria que aporte y ayude a potencializar la productividad del negocio del cluster</li> <li>• Oportunidades de negocio para empresas de desarrollo a la medida y de especialización y mejora de productos ERP colombianos.</li> <li>• Disminución de costos en el área de TI (Tecnologías de la información).</li> <li>• Mayor ROI en la inversión de herramientas ERP de la organización.</li> </ul>
<b>ACTIVIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar funcionalidades generales mediante el análisis de requerimientos por sector y plantear soluciones arquitectónicas que consideren prestar la mayor parte de servicios solicitados.</li> <li>• Encontrar en el mercado herramientas ERP específicas para cada subsector que estén en capacidad de resolver las necesidades encontradas en la especificación de requerimientos.</li> <li>• En caso tal sea necesario el desarrollo de funcionalidad, se deben buscar empresas proveedoras de servicios de desarrollo a la medida en el clúster de software.</li> <li>• Desarrollar las funcionalidades requeridas por las empresas.</li> </ul>

<b>ACCIÓN 5</b>	<p>Formar a los gerentes de las empresas de los seis subsectores (Farmacéutico, Construcción, Transformación de madera, Equipos y dispositivos eléctricos y Frutas y hortalizas) en la gerencia de proyectos de tecnologías de información y comunicación (TIC's) y sensibilizarlos en la importancia de las TI (tecnología de información) en la productividad y competitividad de sus organizaciones.</p>
-----------------	---

<b>DESCRIPCIÓN</b>	Formación de los gerentes de las empresas de los subsectores en proyectos de tecnología, en los mecanismos de seguimiento y los instrumentos que pueden utilizar en la alineación de las inversiones en TI, en relación con las metas de negocio de la organización.
<b>ACTIVIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir los programas de capacitación y sensibilización con la construcción de casos reales de cada subsector, que permitan contrastar los resultados con los proyectos que han contado con el acompañamiento de la alta gerencia y los que no.</li> <li>• Convocar a los cursos a través de entidades que gocen del poder de convocatoria entre los empresarios de los diferentes subsectores.</li> <li>• Ejecutar los programas de capacitación con los empresarios interesados.</li> <li>• Diseñar e implementar un instrumento de evaluación de las inversiones en TI de las empresas de los seis subsectores participantes, que permita la medición antes y después de ejecutadas las capacitaciones, asesorías y el desarrollo de proyectos acompañados por la alta gerencia.</li> <li>• Disponer servicios de asesoría y consultoría para las empresas interesadas en recibir acompañamiento en el análisis del diagnóstico y necesidades específicas de la organización.</li> </ul>

<b>ACCIÓN 6</b>	Automatizar procesos de las Pymes de cada subsector.
<b>DESCRIPCIÓN</b>	La automatización de procesos consiste en integrar toda la cadena de valor de una empresa mediante un software que controle todas sus actividades, tiempos, materia prima, entre otros elementos que la componen. La herramienta podría estar integrada a las máquinas que se utilicen en la producción y recibir información de ellas para llevar el control, o bien podría ser accedida por los operarios con ciertas restricciones para introducir información necesaria para controlar los procesos productivos y por ende la calidad de los productos, contribuyendo con la productividad de la empresa.
<b>ACTIVIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y convocar a las empresas interesadas.</li> <li>• Diseñar un plan estratégico rentable para implementar la automatización de procesos en las Pymes.</li> <li>• Realizar un diagnóstico de cada empresa.</li> <li>• Formulación del proyecto de mejoramiento de la productividad a través de la automatización de los procesos críticos de cada empresa.</li> <li>• Presentar los proyectos de mejoramiento a programas de financiación y cofinanciación tal como fomipyme, Bancoldex, Banco de Comercio Exterior, Fondo Nacional de Garantías, entre otros.</li> <li>• Desarrollar los proyectos aprobados.</li> <li>• Seguimiento y evaluación a indicadores de productividad.</li> </ul>

<b>ACCIÓN 7</b>	Desarrollar una herramienta de diseño especializado para el subsector de Ropa Interior Femenina, teniendo en cuenta la capacidad adquisitiva de las Pymes de ese subsector.
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Desarrollar una herramienta de diseño especializada para el subsector de ropa interior femenina, financiada por un gremio de empresas de este sector, que al finalizarla se utilice y pueda ser vendida a un bajo costo a otras empresas del sector que no hayan participado en la financiación del proyecto.

<p><b>RESULTADOS ESPERADOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a nuevas y mejores tecnologías para las empresas del subsector de Ropa Interior Femenina, más pertinentes a sus capacidades y necesidades.</li> <li>• Mejor soporte al modelo de negocio a través de herramientas de TI.</li> <li>• Aumento de la competitividad del sector.</li> </ul>
<p><b>ACTIVIDADES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunir el grupo de empresas del sector interesadas en apoyar y beneficiarse del proyecto.</li> <li>• Definir el equipo de trabajo encargado del desarrollo de la herramienta.</li> <li>• Identificar los requerimientos de la herramienta de diseño especializada.</li> <li>• Formular un proyecto.</li> <li>• Desarrollo de la herramienta.</li> <li>• Pruebas y ajustes en la implementación.</li> <li>• Capacitación a usuarios.</li> <li>• Evaluación y seguimientos</li> </ul>

### 8.3. Análisis y comparativo del caso MAPS con la actual guía.

Como bien se pudo apreciar, el plan de acción para el sector software va muy de la mano con lo que se presenta en este trabajo de grado, por tal motivo a continuación se presentará un análisis de los pros y los contras que se pudieron apreciar, sustentados en la teórica planteada a lo largo del presente documento.

✚ En los planes de acción, se plantean la centralización de la información del negocio como una herramienta única o por módulos integrados que facilite la generación de informes a la alta gerencia, y que hagan efectiva la toma de decisiones oportunas. Esta centralización de información traerá consigo agilizar el flujo de información en las diferentes áreas de las empresas, generando mayor conocimiento de la misma por las diferentes partes de la organización, y en este caso de los clusters productivos colombianos

✚ Según lo planteado en los planes de acción, se pretende implementar los servicios de capacitación, asesoría y/o consultoría con las empresas productoras o comercializadora de la herramienta que se debe poner en uso (en este caso ERP). Por esta razón, establecerán convenios con empresas o entidades de capacitación a través de los cuales se diseñen



programas de formación, orientados a mejorar el uso de las herramientas por parte de las empresas proveedoras o distribuidoras de soluciones ERP, en el marco del fortalecimiento de las relaciones empresariales del cluster de software Intersoftware.

- ✚ Las capacitaciones a nivel interno organizacional son de vital importancia para la asimilación de las TIC que se pretendan implementar en un cluster, pero como se pudo apreciar en la sección 3.2, en los casos de éxito de los clusters internacionales, no solo basta con una capacitación interna casi de una manera reactiva al momento de entrar con una nueva TIC, sino trabajar de manera proactiva desde la academia (universidades, y centros tecnológicos), es decir, las mismas empresas pueden proponer planes de acción y convenios con las universidades con el fin de que estas aporten conocimiento, nuevas y mejores prácticas relacionadas con las TIC, y cuando los capacitados puedan volver a estas empresas, tendrán un mayor conocimiento sobre el negocio y sus necesidades, y así seguirán aportando ideas nuevas para el fortalecimiento del cluster. Finalmente, de esta manera, se promovería la innovación desde la universidad y aplicada a la empresa.
  
- ✚ Tal como se planteó en la sección 2, desarrollar una infraestructura económica, tecnológica, comercial y educacional adecuada para el desarrollo comercial y competitivo de los clusters a nivel mundial, es una base que facilitará la implementación de TIC en los clusters, debido a que los procesos estarán bien definidos y estandarizados, haciendo que la sistematización sea más fácil y sin mayores complicaciones para el cluster.
  
- ✚ Un lineamiento importante que se plantea en todos los planes de acción es el de potencializar continuamente el uso de las TIC, mostrando a los usuarios de estas, los beneficios que le trae a la compañía el uso

adecuado de las mismas, haciendo por qué no, comparaciones con casos exitosos pero bien fundamentados en el medio, ya sea a nivel nacional e internacional, de esta manera se podrá incentivarlos al mejoramiento permanente, formándolos en que valoren y quieran su trabajo, apersonándolos de la empresa.

- ✚ Un factor que es muy importante y que les preocupa mucho a los dueños y/o accionistas de los clusters al momento de hablar de TIC, es el costo o la inversión inicial que tendrán que hacer para adquirirlas y mantenerlas al corto y mediano plazo, es por esto que otro de los puntos tratados por los planes de acción, es el de construir un modelo ASP, proveído por Intersoftware. Este punto del arrendamiento de la herramienta ERP es muy importante para aquellas empresas que están iniciándose en este medio de implantación de TIC para alinearlas con su estrategia negocio, ya que los costos de operación van a ser menores, en el sentido que ellos simplemente la usarán, que es el fin último del cluster, y no se tienen por qué preocupar por el mantenimiento de la plataforma y los demás gastos que esto incluye, como el pago de licencias, el pago de personal de soporte, el pago de material de reposición o backup etc. Sería una herramienta transparente para el cluster, facilitándole su labor, y dejándolo centrarse en sus objetivos empresariales, y en cómo sacar el mejor provecho para potencializarse en el mercado.

En este punto se plantea la siguiente inquietud:

¿Será mejor subcontratar el servicio o tenerlo dentro del mismo cluster?

Esta pregunta puede tener varias respuestas según el tipo de empresa a la que se le plantee; es decir, dependiendo de su cobertura, de su capital humano, de su capacidad financiera, de la necesidad de tener un departamento fuerte de sistemas, de su envergadura etc. Aunque la tendencia de las grandes empresas a nivel mundial es la de desplazar las

áreas técnicas de las empresas para que estas se puedan enfocar en sus objetivos organizacionales, aun existen empresas que les es importante tenerlas cerca para que apoyen ciertos procesos de la empresa y por conservar el know-how específico del negocio. Por esta razón es válido dar dos respuestas a la misma pregunta, es decir, que dependiendo de las necesidades de la empresa puedan manejar cualquiera de los dos modelos ya sea el de subcontratación o el manejo directo desde la misma empresa. Desde la experiencia de este proyecto de grado, se recomienda que los cluster que deseen incursionar en este aspecto de implantación de TIC como apalancadoras del negocio y generadoras de valor agregado, deberían trabajar con este modelo de arrendamiento operativo a través de la principal herramienta para entrar a la economía digital, la Internet, por las razones dadas anteriormente, mientras que para los clusters que ya están mejor constituidos y tienen un respaldo fuerte de estas TIC, lo ideal será realizar una evaluación de las mismas tratando de buscar optimizarlas y buscarles el mejor rendimiento, usando lo que realmente necesitan y lo que les pueda generar valor agregado siendo este un camino para aumentar la productividad alineándolo con las estrategias del negocio, tal como se planteó en la sección 1.3.3.5 del presente documento.

- ✚ Trabajar bajo el esquema de subcontratación de las herramientas ERP usando Internet como en canal para hacerlo efectivo, con una empresa en particular especializada en este tema, le traerá ventajas y valor agregado al cluster por varias razones: es personal especializado en ese tipo de soluciones; es decir, que en el mercado tendrían más valor, comparándolos con una empresa que realice además de esa otras funciones; segundo, por el hecho de ser especialistas en esa área, aportarán mayor experiencia a la hora de trabajar con el cluster, debido a que constantemente están trabajando sobre caso similares o nuevos con otras empresas que les aumentará su conocimiento para aplicarlos en el

cluster, generando mayor valor a sus proyectos y por ende generando mayores beneficios finalmente a los cluster productivos.

- ✚ Igualmente, todas estas iniciativas y planes de desarrollo para los cluster necesitan ser apadrinados, tal como se pudo observar en la sección 3.2 del presente documento. Debe ser el Gobierno el principal gestor de estas iniciativas que irían en beneficio de Colombia y sus regiones, aportando dinero y planes de capacitación que motiven a los trabajadores a innovar, a generar nuevas ideas, nuevo conocimiento que vaya en pro del cluster, del desarrollo empresarial regional, nacional y mundial, yendo de la mano de los países que ya están haciendo parte de la Nueva Economía Digital.
- ✚ Para aquellos clusters que ya tienen incorporadas las TIC en sus empresas como ayuda a las estrategias del negocio, se hace necesario fomentar mucho la parte de innovación, en el sentido de que hay que darle un valor mayor a estas TIC, que probablemente son muy poderosas, pero el porcentaje de uso debido a las necesidades reales del cluster, no es el más adecuado. Es ahí donde entra el tema de innovación, para poder crear módulos a la medida de cada cluster con el fin de integrarlos a las TIC ya existentes y no seguir en el mismo error de mantener módulos de una herramienta costosa, de la cual no se saca un provecho del 100%.
- ✚ Uno de los fines últimos de estos planes de acción es invertir en herramientas que soporten efectivamente el modelo de negocio de las empresa del cluster, pero como bien se sabe, no sólo debe soportar el modelo sino alinearse a éste, generando un valor agregado tal que potencialice su productividad y actividad en la nueva economía, ya que si solo soportara al modelo, se estaría sub-utilizando el potencial que realmente pueden llegar a brindar las TIC en los clusters productivos colombianos.

- ✚ El alineamiento planteado en este proyecto de grado entre las estrategias del negocio y las TICs para potencializar la productividad de los clusters productivos colombianos, no solo toca los temas administrativos y tecnológicos de un cluster, sino que trabaja con otros de igual o mayor importancia. Este es el caso del recurso humano, que en últimas es el que realmente hace la diferencia, y el que es el encargado de llevar a la empresa a ser competitiva globalmente, debido a que es quien maneja directa o indirectamente las tecnologías.
  
- ✚ Como bien es sabido, es muy importante que las cabezas de cualquier organización estén capacitadas, de tal forma que puedan aumentar la productividad y competitividad de las mismas; por eso uno de los planes de acción presentados por MAPS, es el de formar a los gerentes de las empresas de los subsectores en temas de gerencia de proyectos de tecnologías de información y comunicación, porque en la capacitación continua es donde se genera nuevo conocimiento, vital en esta nueva economía digital. Pero paralelamente con esta formación gerencial se debe hacer una sensibilización de los cargos que están a un menor nivel, con el fin de que cuando los gerentes vayan a plasmar sus conocimientos adquiridos sobre la organización, el personal comprenda más fácil y eficazmente y de esta forma lograr que exista una armonía en el desempeño laboral, para usar las TIC en pro de la organización de una manera más agradable y participativa.
  
- ✚ Tener claro y ser conscientes de la estructura de la organización es lo que marcará la diferencia a la hora de implementar TIC en un cluster, porque ellas en gran medida ayudarán a la automatización de procesos, que consiste en integrar toda la cadena de valor de una empresa mediante soluciones informáticas que controlen todas sus actividades, tiempos, materia prima, entre otros elementos que la componen. La solución de

TIC podría estar integrada a las máquinas que se utilicen en la producción y recibir información de ellas para llevar el control, o bien podría ser accedida por los operarios con ciertas restricciones, para introducir información necesaria para controlar los procesos productivos y por ende la calidad de los productos, contribuyendo con la productividad de la empresa, y se hace necesario realizar un diagnóstico para evaluar si los procesos que tienen actualmente están en su mejor punto, es decir, que si es o no necesario reevaluarlos y volverlos a plantear con el fin de aprovecharlos al máximo y mirar cómo se pueden implementar las TIC buscando integrar procesos productivos, procesos de apoyo y procesos estratégicos, de todos los eslabones de los clusters a través de las TIC, optimizando operaciones para entrar a competir satisfactoriamente en un mercado global, tal como se planteó en la sección 4.2 del presente documento.

## VI. CONCLUSIONES.

Después de todo el tiempo que lleva realizar un proyecto de grado, se encuentra que hay un proceso de maduración de conceptos, de ideas, de información y de conocimientos, que antes eran esbozados de forma somera y prejuiciosa, pero que fueron adquiriendo forma, contenido y sentido, a partir de un enfrentamiento con la realidad y sus problemas, algo que en el transcurso de la carrera no se puede apreciar, con excepción del semestre de práctica profesional.

De este modo, se presentan a manera de conclusiones, las ideas que se consideran fueron vitales para formar la estructura de este proyecto:

- ✚ En Colombia, el concepto de cluster ya se ha trabajado en colaboración con los últimos gobiernos, desarrollando convenios de competitividad para varios sectores; no obstante, falta mucho en torno a lo que es cultura informacional y aprovechamiento de TIC para la integración y competitividad de los clusters productivos, además de trabajar temas como la innovación, la consolidación de las redes del cluster y la colaboración entre gobierno – sector privado – educación. La meta es pues conformar clusters livianos, flexibles y competitivos, integrados y jalonados estratégicamente por medio de las TIC.
- ✚ Bajo las exigencias de la Nueva Economía Digital, un cluster productivo para llegar a ser competitivo, debe seguir lineamientos como la colaboración y apoyo entre las empresas afines (c-commerce), integrar sólidamente la estrategia del cluster, invertir en innovación, lograr canales de especialización flexible para la masificación personalizada, hacer de las TIC un recurso de aprovechamiento competitivo para el cluster, entre otras. Tales recomendaciones han sido aplicadas con éxito en varios clusters productivos alrededor del mundo, como el de la actividad

marítima en Noruega y el cluster forestal en Suecia y Finlandia; es por eso que Colombia debe seguir el mismo ejemplo, de acuerdo con los patrones culturales del país y buscar una considerable mejora de la competitividad.

- ✚ Los Tratados de Libre Comercio y las aperturas de fronteras económicas, por un lado, abren la posibilidad de competir en un entorno global, pero por el otro lado, imprimen cierto grado de presión a los clusters colombianos, ya que la brecha digital se vuelve un obstáculo activo en las intenciones competitivas. Esto implica buscar diferentes opciones para reducir esta brecha digital, entre las cuales se encuentran: invertir más capital en I+D, invertir más infraestructura y cultura tecnológica y de información, optimizar procesos a través de TIC y de sistemas de trazabilidad de información, robustecer la economía interna y aplicar todo un sistema colaborativo para la integración de los clusters, tanto en sus estrategias como en sus TIC.
- ✚ Un aspecto muy importante para tener en cuenta en este proyecto fue el papel que desempeñan las TIC y la innovación dentro de los clusters productivos colombianos. En la actualidad nacional hay varios proyectos dirigidos a impactar las empresas colombianas en cuanto al aprovechamiento de las TIC, en donde se incluyen también los aspectos competitivos que vienen implícitos con la innovación. Entre estos proyectos se encuentra la Agenda de Conectividad del Ministerio de Comunicaciones, y el trabajo que se hace con las PYMES en Medellín y Bogotá. No obstante, es evidente que existe una clara brecha digital entre los clusters colombianos con los de los países más desarrollados, y esto tiene que reducirse mediante la consolidación de una sociedad de información, basada en la integración de cultura y economía de información.



En cuanto a la sección 7, en la cual se presenta tanto la conclusión de la guía para la búsqueda de la competitividad de los clusters productivos colombianos, como el modelo de alineamiento de las TIC con la estrategia del negocio, se pueden resaltar las siguientes conclusiones:

- ✚ La definición de un modelo que posibilite al alineación entre las TIC con la estrategia de todo un cluster productivo, posibilita el ordenamiento operativo y estratégico con miras a la mejora de la competitividad en el escenario global. Además este modelo, abre el camino para moldear a los diferentes tipos de cluster productivos para que se integren tanto transversal como verticalmente mediante el apoyo que puede ofrecer una estructura TIC basada en la Internet.
- ✚ El modelo de alineamiento TIC – estrategia del cluster, es formado por dos matrices como son la Matriz de Conectividad BS, utilizada para integrar toda la estrategia del cluster a través de las relaciones Intra BS e Inter BS, y también se encuentra la Matriz Tridimensional E.T.E., utilizada para soportar la integración estratégica mediante las TIC y así lograr el alineamiento correspondiente.
- ✚ Para lograr una buena competitividad en el cluster, primero se deber realizar su debida integración transversal, en donde se definan prioridades competitivas comunes como el precio, la calidad, la flexibilidad y la rapidez, en las que siempre esté presente la innovación y el conocimiento apoyados y jalonados por las correspondientes TIC.
- ✚ Existen varias iniciativas que pretenden acerar cada vez más y más las tecnologías de información y comunicación con las estrategias del negocio, pero nunca serán suficientes, no es una tarea fácil, pero si de verdad se quiere llegar a ser competitivo globalmente, se deben hacer esfuerzos muy grandes en muchos aspectos del cluster. Es difícil pero no

es imposible, y a medida que se van haciendo y encaminado esfuerzos hacia un mismo horizonte, el futuro cada vez será más próspero, cercano y fácil de alcanzar; por eso, concientizar, preparar y motivar a las personas que hacen parte del cluster a que hagan de las TIC un aliado que genere valor agregado a éste para que evolucione en gran medida, es primordial y necesario en la presente Economía Digital.

## VII. RECOMENDACIONES

El actual proyecto de grado sólo es una guía teórica, que provee unas recomendaciones para los clusters productivos colombianos de cómo actuar ante los retos que presentan la Nueva Economía Digital, y provee algunos lineamientos para la mejora de la competitividad, basados en una interacción entre las TIC con la estrategia del negocio. Por tal motivo se necesita trascender estas recomendaciones teóricas para desarrollar toda una estrategia conjunta que aplique a todos los clusters productivos de Colombia y que sea respaldada, financiada y guiada por el Gobierno y que toque a la Universidad y a la academia, como una sinergia de partes.

Así pues, se espera que este proyecto de grado junto a muchas otras investigaciones, sean un punto de partida para que nuestros clusters productivos se fortalezcan y puedan competir de igual a igual con otros agentes extranjeros; pero para que esto se de, se deben seguir las siguientes recomendaciones para el futuro:

- ✚ Aumentar la inversión por parte del Gobierno y la empresa privada para promover la cultura de información y conocimiento en el entorno educativo nacional.
- ✚ Aumentar la inversión por parte del Gobierno y la empresa privada para robustecer la infraestructura nacional que soporta a las TIC, de tal forma que su acceso sea más fácil y económico y se genere todo un entorno de economía de información.
- ✚ Aumentar la inversión, el apoyo y el acompañamiento a los departamentos de I&D en los cluster productivos colombianos, con el fin de generar grupos investigativos capaces de crear nuevas soluciones a

nivel tecnológico y organizacional, que apunten al mejoramiento continuo de estos clusters.

- ✚ Cada empresa debe reconocer que sola no emprenderá una competencia exitosa con los actores externos, por tal motivo debe lograr la integración del cluster, dibujando una estrategia común, en la cual se tome en cuenta la guía que ofrece este documento. Para lograr clusters productivos armoniosos debe de existir un apoyo del Gobierno.
- ✚ Después que el TLC con Estados Unidos comience a aplicarse, hacer un análisis de cómo los clusters colombianos están siendo competitivos. Este análisis debe cubrir temas como innovación y las TIC como herramientas de valor agregado a la estrategia de negocio.
- ✚ Este proyecto de grado servirá de base para estudiantes de pre-grado e interesado en el tema, para que les ayude a visualizar mejor el panorama actual de los cluster productivos colombianos, con el fin de que focalicen sus conocimientos para aportar directa o indirectamente en el crecimiento y fortalecimiento del mercado colombiano.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

### Libros y artículos

- ✚ Guzman, Carlos Enrique, *La Sociedad De La Información Con Objetivos De Inclusión Y Equidad, el nuevo paradigma: la capacidad de innovación.*
- ✚ Hopp, Wallace and Spearman, Mark. *Factory Physics: Foundations of Manufacturing Management.* New York. McGRAW HILL, 2001. p. 398.
- ✚ Norma ISO 9000:2000, Apartado 3.4.1
- ✚ Russell & Taylor, Operations Management: Quality competitiveness in a global environment, fifth edition, 2006.
- ✚ Saroka Raúl Horacio, *La informática y la nueva economía digital*, Módulo II, Artículo.
- ✚ The World Economic Forum (WEF), the *Global Competitiveness Report 2005-2006.*
- ✚ The World Economic Forum (WEF), the *ICT Ranking Report 2005-2006.*

### Tesis de grado

- ✚ Anaya, Jairo y Peláez, Lucas; análisis y diseño de un sistema de información para la gestión de información trazable basado en la definición de un metamodelo de trazabilidad, Universidad Eafit, 2006.

### Sitios Web

- ✚ AGENDA, Ministerio de Comunicaciones de Colombia, *Agenda de Conectividad 2006*, <http://www.agenda.gov.co/>
- ✚ AMSUP, American Supplier Institute ASI All Right Reserved. © 1992 <http://www.amsup.com>

- ✚ APC, Nicol, Chris, *Políticas TIC: Manual para principiantes*, Asociación para el progreso de las comunicaciones, [www.apc.org](http://www.apc.org)
- ✚ AREARH, Martínez, Ricardo, *Balanced Scorecard - Sistema de comunicación, control y aprendizaje estratégico*, 2001, [http://www.arearh.com/rrhh/balanced\\_scorecard.htm](http://www.arearh.com/rrhh/balanced_scorecard.htm)
- ✚ BUSINESS, The European Business Crossroads, *Competitividad de los clusters de Lyon*, <http://business.grandlyon.com/>
- ✚ COLOMBIADIGITAL, Corporación Colombia Digital, *Estado, TICs y PYMES*, [http://www.colombiadigital.net/informacion/avance.php?id\\_info=42](http://www.colombiadigital.net/informacion/avance.php?id_info=42)
- ✚ COLOMBIADIGITAL, Observatorio del desarrollo digital, *proyecto en Antioquia – TICs para la competitividad*, [http://www.colombiadigital.net/observatorio/regiones.php?id\\_proyecto=100&id\\_depto=2&categoria=1](http://www.colombiadigital.net/observatorio/regiones.php?id_proyecto=100&id_depto=2&categoria=1)
- ✚ COMPETITIVENESS, El Instituto de Competitividad, *Iniciativas para la competitividad de los clusters*, <http://www.competitiveness.org/>
- ✚ COMPLEJOSIAM, Complejo productivo, <http://www.complejosiam.com.ar/quees.htm>
- ✚ CTA, “MAPS” monitor de acciones producidas, Planes de acción, <http://www.cta.org.co/maps/publico/FichAccion.asp?codigo=29&prueba>
- ✚ CTA, Enfoque del movimiento colombiano de productividad en Medellín y Antioquia, <http://www.cta.org.co/maps/publico/enfoque.asp>
- ✚ DINERO, Tecnología, [http://www.dinero.com/wf\\_InfoArticulo.aspx?idArt=20605](http://www.dinero.com/wf_InfoArticulo.aspx?idArt=20605)
- ✚ ECGROUP, The Economic Competitiveness Group, *Consultoría en competitividad de clusters y regiones*, <http://www.ecgroup.com/>

- ✚ EMPLEOTECA, Autoempleo a través de la microempresa: ATPDEA,  
[http://www.empleoteca.com.bo/Guia\\_Empleo/Oportunidades.asp](http://www.empleoteca.com.bo/Guia_Empleo/Oportunidades.asp)
  
- ✚ EUMED, El rol de la innovación, *Las PyME y las políticas de difusión tecnológica*,  
<http://www.eumed.net/cursecon/libreria/lhp/2d.htm>
  
- ✚ GESTIOPOLIS, Emiliano Espinosa Lopera,  
<http://www.gestiopolis.com/canales2/marketing/1/logcadabas.htm>
  
- ✚ GESTIOPOLIS, *Tratado De Libre Comercio (Tlc) Entre Colombia Y Estados Unidos*,  
<http://www.gestiopolis.com/canales/economia/articulos/70/tlccolusa.htm>
  
- ✚ MILLERGRP, Miller © 1991 Miller Consulting Group, Inc. All Right Reserved.  
<http://www.millergroup.com/>
  
- ✚ MINCOMERCIO, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - Gobierno de Colombia,  
*Convenios para la competitividad de los clusters*,  
<http://www.mincomercio.gov.co/VbeContent/NewsDetail.asp?ID=870&IDCompany=20>
  
- ✚ MINCOMERCIO, Ministerio de comercio industria y turismo,  
<http://www.mincomercio.gov.co/VBeContent/NewsDetail.asp?ID=2635&IDCompany=12>
  
- ✚ MINCOMERCIO, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 12 de febrero de 2004,  
<http://www.mincomercio.gov.co/VBeContent/NewsDetail.asp?ID=1811&IDCompany=1>
  
- ✚ PC-News, Tendencias en Sistemas Integrados (ERP), <http://www.pc-news.com/detalle.asp?sid=&id=10&Ida=2115>
  
- ✚ PRTAFOLIO, Cepeda, Paulo, Inversiones en ciencia y tecnología son insuficientes para competir en el TLC: Colciencias,  
[http://www.portafolio.com.co/proy\\_porta\\_online/tlc/opi\\_tlc/ARTICULO-WEB-NOTA\\_INTERIOR\\_PORTA-1785693.html](http://www.portafolio.com.co/proy_porta_online/tlc/opi_tlc/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR_PORTA-1785693.html)
  
- ✚ PROEXPORT Colombia, Seminario de Javier Diaz (ANALDEX) Colombia como plataforma exportadora de Latinoamérica hacia Estados Unidos bajo el TLC,  
<http://www.proexport.gov.co/vbecontent/newsdetail.asp?ID=6778&IDCompany=17&Source=ExpiredNews>

- ✚ PROEXPORT Colombia, *Tecnologías de Información Latinoamérica 2006*,  
<http://www.proexport.com.co/VBeContent/NewsDetail.asp?ID=6221&IDCompany=16>
- ✚ TEKES, What are Technology programmes,  
<http://www.tekes.fi/english/programmes/what/what.html>
- ✚ UNMSM, Doctor en administración y profesor principal de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. *La competitividad y los clusters como elemento de desarrollo del país*,  
<http://administracion.unmsm.edu.pe/blog/post/investigacion/43/la-competitividad-y-los-clusters-como-elemento-de-desarrollo-del-pas>

## Sitios Web – Documentos en PDF

- ✚ BCNDIGITAL, Algunas notas sobre la evolución de las TIC y su gestión, *tendencias emergentes 2010-2015*,  
[www.bcndigital.org/debats/pdf/Gartner\\_EnriqueParra\\_Debat260106.pdf](http://www.bcndigital.org/debats/pdf/Gartner_EnriqueParra_Debat260106.pdf)
- ✚ EC, El rol de los Gobiernos Subnacionales en el fortalecimiento de clusters productivos,  
[www.ec.gba.gov.ar/GIE/Investigacion/Archivos/Abril2004.pdf](http://www.ec.gba.gov.ar/GIE/Investigacion/Archivos/Abril2004.pdf)
- ✚ EIU, The Economist, *The 2005 e-readiness rankings*,  
[http://graphics.eiu.com/files/ad\\_pdfs/2005Ereadiness\\_Ranking\\_WP.pdf](http://graphics.eiu.com/files/ad_pdfs/2005Ereadiness_Ranking_WP.pdf)
- ✚ PROEXPORT Colombia, *Colombia como plataforma exportadora de Latinoamérica hacia los Estados Unidos bajo el TLC*.  
<http://www.proexport.gov.co/VBeContent/library/documents/DocNewsNo6838DocumentNo5940.PDF>
- ✚ UNAVARRA, Efecto TIC sobre competitividad de las empresas,  
<http://www.unavarra.es/organiza/pdf/Gesti%F3n%20Empresarial%20y%20TIC1.pdf>