

ESTADO DE LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES COMO ESTRATEGIA DE COMPETITIVIDAD EDUCATIVA EN COLOMBIA

Johnny Tamayo

Jorge Galindo

Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales

Resumen

En la actualidad las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) son consideradas una fuente de crecimiento y progreso que ejercen un papel dinamizador en el ámbito mundial, impactando directamente la competitividad, la economía, el desarrollo y el crecimiento social de una nación. Por tal razón el proceso de inserción de las TICs implica un cambio y una transformación social y cultural, que permita generar un efecto positivo en la competitividad y capacidad de crecimiento de cada país, trayendo consigo un impacto en las formas de transmisión del conocimiento y asimilación de la información en los aspectos educativos y comunicativos.

Partiendo de estos conceptos, las instituciones educativas presentan una serie de características muy enmarcadas por las tendencias y avances tecnológicos que conllevan al desarrollo e innovación de nuevas herramientas cada vez más eficientes y competitivas para la enseñanza de competencias necesarias en los procesos educativos actuales, la capacidad de transformación de las nuevas tecnologías incide en la formación, colaboración e interacción. A partir de estos antecedentes se desarrolló un diagnóstico situacional de hardware y software de todas las sedes educativas de Caldas Colombia.

Los instrumentos para el análisis y captura de información se basaron en indicadores dados por UNESCO.

Palabras Claves: "Educación; Tics; colegios;"

Abstract

Today the Information Technologies and Communication Technologies (ICTs) are considered a source of growth and progress that have a supportive role on the world, directly impacting the competitiveness, the economy, social development and growth of a nation. For this reason the process of integration of ICTs involves a change and social and cultural transformation, that can generate a positive effect on competitiveness and growth potential of each country, bringing with it an impact in the forms of knowledge transfer and assimilation information on the educational and communicative.

Based on these concepts, educational institutions have a number of characteristics closely framed by the trends and technological advances that lead to the development and innovation of new tools more efficient and competitive for the teaching of skills needed in the current educational processes, capacity processing of new technology affects the development, collaboration and interaction. From this background we developed a situational analysis of hardware and software of all educational sites Caldas Colombia.

The tools for data capture and analysis were based on indicators given by UNESCO.

Keywords "education; IT; school;"

Contenido

Desde que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) se incorporaron en el entorno económico, industrial, cultural, educativo y político del mundo; su utilidad ha sido enorme, debido a la integración que ofrece su implementación con otros sistemas informativos y a la rapidez en la transferencia y difusión de información. En este sentido, es determinante que un país sea evaluado a nivel competitivo y productivo, categorizando su grado de apropiación y uso de TICs, definiendo así su estado y condición en este contexto.

Conociendo estos antecedentes hay diversos organismos internacionales que han entendido la importancia de construir indicadores para examinar y analizar comparativamente el impacto, adopción, uso y provecho de las TIC en los diferentes países, objeto de estas investigaciones.

A continuación se consideran estadísticas que describen algunos de los índices más representativos en el mundo referentes a las TIC, indicando las posiciones que ha ocupado Colombia y expresando el panorama nacional de los últimos años respecto a estas mediciones, para así poder definir el estado de la incorporación de la política nacional referente a las Tecnologías de la Información comparándola con la situación internacional.

1. Índices representativos

1.1 Networked Readiness Index (NRI) - Índice de Preparación en Red

El índice Networked Readiness Index por sus siglas en inglés, NRI, desarrollado por el Foro Económico Mundial y el Institut Européen d'Administration des Affaires -INSEAD-, se orienta a medir el grado de preparación de una nación para aprovechar los beneficios de las TIC en todos los ámbitos de la sociedad, (Forum World Economic, 2010). Colombia ha ocupado un lugar intermedio en las tres últimas mediciones, (2007-2010), con un pequeño repunte con respecto a países de la región, calificando al informe como positivo, pero aclarando que se necesita una inversión más fuerte en estas líneas para poder considerar a Colombia como un país de clase mundial.

El NRI está compuesto por tres estadios de importancia significativa:

- El ambiente (entorno) de la nación para el desarrollo de las TIC.
- La preparación en TIC de los individuos, las empresas y el gobierno.
- El uso (apropiación) de TIC por parte estos actores.

1.2 Growth Competitiveness Index (GCI) - Technology Index (TI)-

Índice de Tecnología

Otro indicador generado por el Foro Económico Mundial, es el Growth Competitiveness Index (GCI), el cual mide la capacidad de la economía nacional de cada país para alcanzar un crecimiento económico sostenible a mediano plazo, controlado por el grado de desarrollo económico actual y se compone de tres subíndices: tecnología, instituciones públicas y entorno macroeconómico, (Forum World Economic, 2010).

De acuerdo al informe del periodo (2009-2010), Colombia se encuentra ubicada en un puesto por encima de la media de los 137 países medidos, con una puntuación promedio de 3,59, cuando el puntaje máximo es siete (7) y el mínimo es cero (0), (Forum World Economic, 2010).

1.3 Índice Global de Competitividad (IGC)

El presente indicador ubica a Colombia en el puesto 68 entre 139 países, un hecho que representa un mejoramiento de la situación competitiva, al avanzar un puesto con respecto al año 2009 y siete puestos con respecto al 2008, (Forum World Economic, 2010).

Este resultado se obtuvo gracias a la implementación de políticas gubernamentales acertadas en el ámbito de la estabilidad macroeconómica, la eficiencia del mercado laboral y por último el impulso dado por la inversión extranjera.

1.4 El Índice E-readiness

El índice E-readiness desarrollado por la revista The Economist se orienta en medir el grado de uso de nuevas tecnologías. Los criterios establecidos para definir la medición son:

- Infraestructura de conectividad y tecnología.
- Entorno de negocios.
- Entorno social y cultural.
- Entorno legal.
- Visión y política gubernamental.
- Adopción de empresas y consumidores.

De acuerdo al último análisis realizado en el año 2007, Colombia obtuvo los siguientes puntajes:

- El entorno de negocios (6,27 sobre 10).
- Entorno legal (6,3 sobre 10).

No obstante se presentaron debilidades en componentes muy importantes como son:

- Conectividad (3,6 sobre 10).
- Adopción de los consumidores y empresas (3,7 sobre 10). (The IBM Institute for Business Value, 2007).

Los resultados arrojados por dicho índice reflejan la falta de continuidad en una política de conectividad en todo el territorio nacional para el fomento de las capacidades educativas y competitivas del país. El presente análisis también deja entrever un crecimiento de la confianza en la inversión extranjera pero que todavía sigue siendo baja en comparación con otros países de la región.

1.5 Índice de Oportunidad Digital (IOD)

Este indicador medido por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), se encarga de comparar a países que utilizan las TIC como propulsor del desarrollo económico. Dicha evaluación está compuesta de tres grandes grupos; Oportunidad, Infraestructura y Utilización. Mide la facilidad de acceso de los ciudadanos de cada país a las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) y para aprovechar las oportunidades de crecimiento y desarrollo que ofrecen.

Las tres categorías tienen el mismo peso en el índice, y el puntaje máximo de cada componente es 10.

La categoría oportunidad, mide los niveles de cobertura de las TIC y la capacidad de pago de los consumidores para acceder a ellas. Está compuesta de: porcentaje de población cubierta por telefonía móvil celular, tarifas de acceso a Internet como un porcentaje del ingreso per cápita y tarifas de telefonía móvil como un porcentaje de este mismo ingreso.

La categoría de infraestructura, mide las redes existentes y los equipos que proveen la interface entre el usuario y las redes. Está compuesta por: proporción de viviendas con línea telefónica fija, proporción de viviendas con computador, proporción de viviendas con acceso a Internet en el hogar, suscriptores de telefonía móvil celular por cada 100 habitantes y de Internet móvil por cada 100 habitantes.

La categoría utilización, mide la proporción de personas que usan las TIC y la calidad de estos servicios. Está compuesto por: proporción de individuos que usan Internet, tasa de suscriptores de banda ancha al total de suscriptores de Internet y tasa de suscriptores de banda ancha móvil sobre el total de suscriptores de móvil.

Después de la última evaluación hecha por la Unión Internacional de Comunicaciones (UIT), en el año 2006, Colombia se encuentra con una calificación en la categoría Oportunidad de 0,89, en la categoría de Infraestructura de 0,25 y en la categoría de Utilización de 0.19. Ocupando el puesto número 80 de 180 países medidos, con una puntuación porcentual de 0,45 sobre 1. (Union Internacional de Telecomunicaciones, UIT, 2007).

1.6 Índice de Desarrollo de las TIC - (IDI)

Otro índice diseñado por la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT) es el Índice de Desarrollo de las TIC (IDI), el presente índice muestra la evolución y transformación de los países en sociedades de la información. Mide el nivel y la evolución en el tiempo de las TIC, en el ámbito del Acceso, Uso y Apropiación de las TIC.

En el desarrollo de las TIC, Colombia ocupó en el año 2008 la posición 63 de 159 países medidos, dicha medición ubica a los países de Europa Septentrional en lugares privilegiados, y a países de África Central en los lugares más apartados, por ser los menos desarrollados con respecto a la evolución de las TIC. (International Telecommunication Union , 2010).

A continuación se muestra una tabla con las comparativas de los países mejor y peor posicionados en relación con Colombia.

Tabla 1. Países mejor y Peor ubicados, según la UIT, de acuerdo los Índices de Desarrollo en TIC.

PAIS	Puesto 2008	IDI 2008
Suecia	1	7,85
Luxemburgo	2	7,71
Corea del Sur	3	7,68
Dinamarca	4	7,53
Países Bajos	5	7,37
Islandia	6	7,23
Suiza	7	7,19
Japón	8	7,12

Noruega	9	7,11
Reino Unido	10	7,07
Colombia	69	4,25
Rep. del Congo	150	1,16
Papúa Nueva Guinea	151	1,08
Eritrea	152	1,08
Mozambique	153	1,05
Etiopia	154	1,03
Burkina Faso	155	0,98
Guinea - Bissau	156	0,97
Guinea	157	0,93
Níger	158	0,9
Chad	159	0,79

Fuente: Elaboración Propia partir de datos suministrados por Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT).

Conociendo este escenario respecto a los índices que miden el impacto y evolución de las TICS en los países, a continuación se detalla en una tabla cada uno de los índices expuestos y sus respectivas mediciones y descripciones, destacando la situación de Colombia según el indicador.

Tabla 2. Situación de Colombia frente al mundo Índices Internacionales

INDICADOR	ÁREA QUE EVALUA	SITUACION DE COLOMBIA SEGÚN EL INDICADOR	PERIODO	NOTA
Networked Readiness Index (NRI) - Índice de Preparación en Red.	Ambiente de la nación para el desarrollo de las TIC, Preparación de las TIC en los individuos, Empresas y Gobiernos, Uso de TIC	Puesto 69, Calificación 3,71	2007-2008	
Growth Competitiveness Index (GCI) - Technology Index (TI)- Índice de tecnología.	Tecnología, Instituciones Públicas y entorno Macroeconómico	Puesto 66, Calificación 3,61	2009-2010	Mejorar el componente Tecnología
Índice Global de Competitividad (IGC)	Competitividad del País	Puesto 68 entre 158	2009-2010	Mejorar la situación competitiva
Índice E-Readiness	Infraestructura de Conectividad	Calificación 3,6	2007	Problemas en la

	Entorno de Negocios	Calificación 6,27		conectividad y adopción de consumidores y empresas
	Entorno Legal	Calificación 6,3		
	Adopción de Empresas y Consumidores	Calificación 3,7		
Índice de Oportunidad Digital (IOD)	Oportunidad	Calificación 0,89	2006	Ocupa el puesto 80 entre 180 países
	Infraestructura	Calificación 0,25		
	Utilización	Calificación 0,19		
Índice de Desarrollo de las TIC - (IDI)	Acceso Aprovechamiento	Uso Posición 63 entre 169	2007-2008	Los países más avanzados, están ubicados en Europa Septentrional
Índice de Difusión de TIC	Evolución de la Brecha Digital	Posición 85 entre 169	2004	Colombia ha descendido notablemente, desde el puesto 73 en 1997 al 80 en 1999 y al 85 en el 2004.

Fuente: Elaboración propia (datos tomados de diferentes institutos. UIT-UN- IBM Institute-Forun World Economics)

2. Situación Actual de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICS en Colombia)

Después de ubicar a Colombia en el ámbito mundial y continental con respecto a diferentes indicadores de TIC, se hace necesario ubicar internamente como está Colombia en cuanto a TIC, este ejercicio se realiza de acuerdo a los datos y análisis estadísticos hechos por instituciones gubernamentales como el Ministerio de Educación Nacional, Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y Ministerio de Tecnologías y Comunicaciones.

De acuerdo al censo realizado por el DANE, en el año 2008, que midió los indicadores básicos de uso y penetración de TIC para hogares y personas, los indicadores básicos de TIC están diseñados de acuerdo a las normativas internacionales de la UNCTAD/UN y la CEPAL para facilitar la comparación internacional de cifras.

Bajo esta premisa, el DANE realizó la encuesta de uso y penetración de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en hogares y personas, denominada encuesta de calidad de vida. Dicha encuesta tenía por objeto suministrar información para analizar y realizar comparaciones de las condiciones de los hogares colombianos.

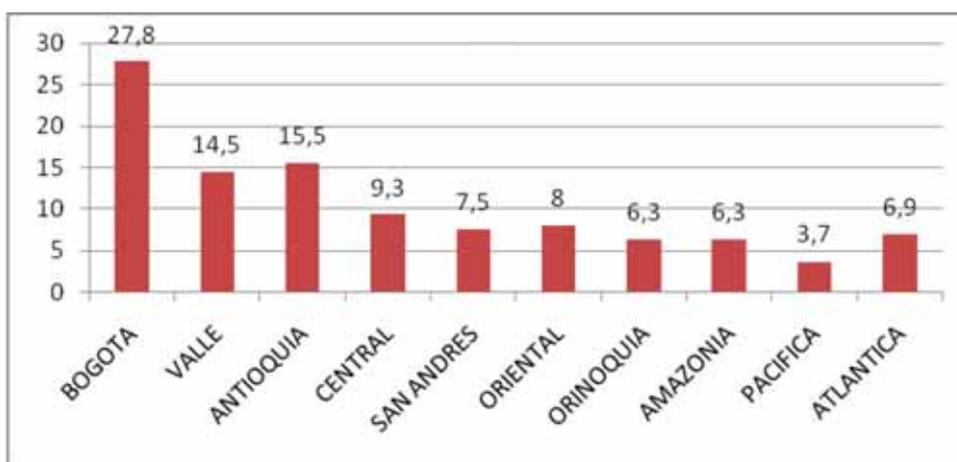
2.1 Número de Computadores por Hogar/Habitantes.

El computador se ha convertido en parte esencial del quehacer diario, ésta herramienta con la

ayuda de la conectividad se convirtió en factor determinante y diferenciador entre hacer las cosas bien en el menor tiempo posible. Las tareas de colegio, los trabajos de universidad, las compras, el trabajo, en fin, muchas de las tareas que hoy en día se realizan, están determinadas por el uso de los computadores. La importancia de contar con esta herramienta es fundamental y sobre ella recae en gran medida el éxito y el aumento del nivel económico y educativo de un país.

Según el DANE, la tenencia de computador en los hogares colombianos pasó de 11,2% en 2003 a 22,8% en 2008, (DANE, 2009). Este indicador muestra claramente la necesidad suscitada de esta herramienta para facilitar las tareas en el hogar y el trabajo.

Figura 1: Porcentaje de hogares que posee computador. Regiones 2008



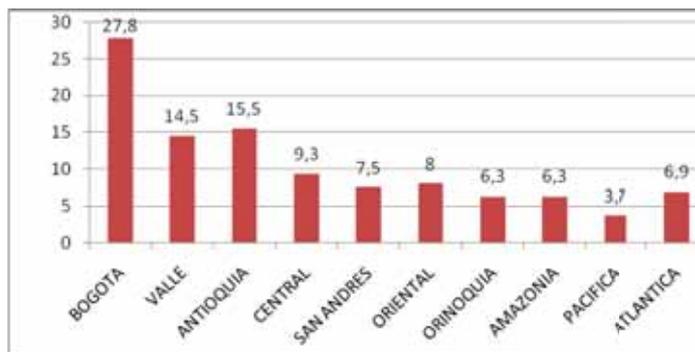
Fuente: Elaboración propia con datos tomados del DANE- ECV 2009

2.2 Acceso a Internet

La conectividad, dicho mecanismo de enlace entre computadores ha significado en los últimos tiempos un factor multiplicador de conocimiento, todo el mundo está interconectado mediante la red, los accesos a internet cada día son mayores y son utilizados para diferentes actividades, educación, trabajo, ocio y un indeterminado número de tareas.

En los últimos años ha existido un aumento considerable en el número de acceso a Internet en los hogares colombianos, los departamentos que más se destacaron en el aumento de acceso a internet fueron Cundinamarca (Bogotá), Antioquia y Valle. Con un aumento del 27,8%, 15,5% y 14,5% respectivamente. (DANE, 2009).

Figura 2: Porcentaje de hogares con conexión a internet. Regiones 2008.



Fuente: Elaboración propia con datos tomados del DANE- ECV 2009

Según el informe de conectividad (Dic-2009), hecho por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, (MTIC), en Colombia existen 3.181.431 suscriptores a internet, de los cuales 2.266.151 están conectados mediante accesos fijos.

2.3. Velocidad de descarga

Las velocidades de bajada de información (Downstream), dentro del territorio nacional, están limitadas a los planes de internet que ofrecen los operadores privados, éstos en su afán de conseguir nuevos clientes, se obligan a ofrecer buenos anchos de banda a un precio asequible, sin embargo aún existe una brecha significativa entre anchos de banda, esto se da en la mayoría de los casos por los precios de cada uno de los planes. La distribución de las velocidades de Internet se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3. Porcentajes de velocidades de internet en Colombia

Rango de velocidad	Porcentaje Nacional
Menos de 256 Kbps	3,94%
Entre 256 y 512 Kbps	4,82%
Entre 512 y 1024 Kbps	28,7%
Entre 1024 y 2048 Kbps	42,34
Entre 2048 y 4096 Kbps	18,97%
Mayor a 4096 Kbps	1,22%
Total	100%

Fuente: Elaboración propia con datos tomados del Sistema de Información Unificado del Sector de las Comunicaciones.

3. Situación Actual de las TICS en las Instituciones Educativas del Departamento de Caldas, Colombia

Las instituciones educativas en la actualidad presentan una serie de características muy enmarcadas por las tendencias y avances tecnológicos que conlleva el desarrollo e innovación de nuevas herramientas cada vez más eficientes y competitivas para la enseñanza

de competencias necesarias en los procesos educativos actuales, la capacidad de transformación de las nuevas tecnologías incide en la formación, colaboración e interacción, trayendo consigo la incorporación de entornos y aplicaciones basadas en el desarrollo y puesta en marcha de nuevos procesos. Conociendo estos antecedentes se desarrolló un diagnóstico situacional de hardware y software de todas las sedes educativas de caldas.

Los instrumentos para el análisis y captura de información se basó en indicadores dados por la UNESCO; se trata de una técnica estructurada utilizada para asegurar un diagnóstico y documentación completa de una institución educativa en cuanto a hardware y software. Este modelo se adaptó a las condiciones y características particulares dadas por la Secretaria de Educación del departamento de Caldas.

Las características evaluadas en la fase organizacional fueron las siguientes:

- *Información de Infraestructura Educativa.*
- *Información en Infraestructura Eléctrica.*
- *Información en Infraestructura en Redes y Conectividad.*
- *Información en Mantenimiento de Equipos.*

Ficha Técnica de la Encuesta

Metodología: cuantitativa.

Técnica: encuesta poblacional y entrevista personal.

Herramienta: cuestionario administrado personalmente y diligenciado por personal profesional en el establecimiento educativo.

Universo: 1069 instituciones educativas.

Técnica de Muestreo: no probabilístico.

El instrumento para el análisis de la información recolectada en la encuesta se apoya en el documento denominado "Medición de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación", elaborado por el Instituto de Estadística de la UNESCO (IEU)¹, el cual proporciona un conjunto de indicadores internacionales comparables sobre el uso de las TIC en la educación. A partir de estos indicadores se diseño y adapto una batería orientada a determinar el estado de la infraestructura en TICS a nivel de equipos, redes y conectividad. A continuación se detalla cada uno de los indicadores utilizados.

Tabla 4. Indicador aulas de Informáticas

Nombre: Porcentaje de establecimientos educativos con una o más aulas de informática	
Descripción: Número de establecimientos educativos que cuentan con una o más aulas de informática como porcentaje del número total de establecimientos educativos comprendidos en el estudio	Propósito: Éste indicador mide la disponibilidad de establecimientos educativos con aulas de informática, entendiéndose como aula de informática el espacio designado para desarrollar actividades relacionadas con la apropiación y uso de las TIC
Fórmula: Su cálculo se obtiene de dividir el número de establecimientos educativos	

¹ El IEU es la oficina de estadística de la UNESCO y el depositario de la ONU en materia de estadísticas mundiales en los campos de la educación, la ciencia y la tecnología, la cultura y la comunicación. Creado en 1999, su objetivo es mejorar el programa estadístico de la UNESCO y desarrollar y suministrar estadísticas fieles, oportunas y políticamente relevantes, requeridas en un contexto social, político y económico cada vez más complejo y en constante y vertiginosa evolución. La Sede del IEU se encuentra en Montreal, Canadá.

que cuentan con una o más aulas de informática entre el número total de establecimientos educativos comprendidos en el estudio. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.

Tabla 5. Indicador Equipos de Computo

Nombre: Porcentaje de establecimientos educativos que cuentan con equipos de cómputo en funcionamiento	
Descripción: Número de establecimientos educativos que cuentan con equipos de cómputo en funcionamiento como porcentaje del número total de establecimientos educativos comprendidos en el estudio	Propósito: Se pretende medir la presencia de establecimientos educativos que cuentan con equipos de cómputo, tomando en consideración los equipos que se encuentran en funcionamiento
Fórmula: Se divide el número de establecimientos educativos que cuentan con equipos de cómputo en funcionamiento entre el número total de establecimientos educativos comprendidos en el estudio. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.	

Tabla 6. Indicador Equipos de Computo en funcionamiento

Nombre: Porcentaje de equipos de cómputo que están en funcionamiento en los establecimientos educativos	
Descripción: Número de equipos en funcionamiento dentro de los establecimientos educativos como porcentaje del número total de equipos de cómputo en los establecimientos educativos incluidos en el estudio	Propósito: Se pretende medir la presencia global de equipos de cómputo en funcionamiento dentro de los establecimientos educativos incluidos en el estudio
Fórmula: Se divide el número total de equipos de cómputo en funcionamiento de los establecimientos educativos comprendidos en el estudio entre el número total de equipos de cómputo dentro de los establecimientos educativos. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.	

Nombre: Porcentaje de equipos de cómputo en funcionamiento destinados a actividades administrativas	
Descripción: Número de equipos en funcionamiento que están destinados a actividades administrativas como porcentaje del número total de equipos de cómputo en funcionamiento incluidos en el estudio	Propósito: Medir la existencia de equipos de cómputo que se encuentran en funcionamiento dentro de los establecimientos educativos comprometidos en el estudio, pero que están destinados exclusivamente a actividades administrativas
Fórmula: Se divide el número total de equipos de cómputo en funcionamiento destinados a fines administrativos entre el número total de equipos de computo en funcionamiento. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.	

Tabla 7. Indicador Equipos de Computo en funcionamiento por sistema operativo

Nombre: Porcentaje de equipos de cómputo en funcionamiento dentro de los establecimientos educativos clasificados por el tipo de sistema operativo

<p>Descripción: Número de equipos de cómputo clasificados por el tipo de sistema operativo que utilizan como porcentaje del número total de equipos de cómputo en funcionamiento</p>	<p>Propósito: Evaluar la existencia de equipos de cómputo que se encuentran en funcionamiento dentro de los establecimientos educativos que utilizan algún sistema operativo, clasificados de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Windows 95 - Windows 98 - Windows 2000 - Windows 2000 server - Windows 2003 server - Windows XP - Windows Vista - Windows 7 - Otro sistema operativo
Tipo de sistema operativo Windows 95	
Porcentaje de equipos de cómputo en funcionamiento con sistema operativo Windows 95	
<p>Fórmula: Se divide el número de equipos de cómputo en funcionamiento con sistema operativo Windows 95 entre el número total de equipos de cómputo en funcionamiento. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.</p>	
Tipo de sistema operativo Windows 98	
Porcentaje de equipos de cómputo en funcionamiento con sistema operativo Windows 98	
<p>Fórmula: Se divide el número de equipos de cómputo en funcionamiento con sistema operativo Windows 98 entre el número total de equipos de cómputo en funcionamiento. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.</p>	
Tipo de sistema operativo Windows 2000	
Porcentaje de equipos de cómputo en funcionamiento con sistema operativo Windows 2000	
<p>Fórmula: Se divide el número de equipos de cómputo en funcionamiento con sistema operativo Windows 2000 entre el número total de equipos de cómputo en funcionamiento. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.</p>	
Tipo de sistema operativo Windows 2000 server	
Porcentaje de equipos de cómputo en funcionamiento con sistema operativo Windows 2000 server	
<p>Fórmula: Se divide el número de equipos de cómputo en funcionamiento con sistema operativo Windows 2000 server entre el número total de equipos de cómputo en funcionamiento. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.</p>	
Tipo de sistema operativo Windows 2003 server	
Porcentaje de equipos de cómputo en funcionamiento con sistema operativo Windows 2003 server	
<p>Fórmula: Se divide el número de equipos de cómputo en funcionamiento con sistema operativo Windows 2003 server entre el número total de equipos de cómputo en funcionamiento. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.</p>	
Tipo de sistema operativo Windows XP	

<p>Porcentaje de equipos de cómputo en funcionamiento con sistema operativo Windows XP</p> <p>Fórmula: Se divide el número de equipos de cómputo en funcionamiento con sistema operativo Windows XP entre el número total de equipos de cómputo en funcionamiento. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.</p>
Tipo de sistema operativo Windows vista
<p>Porcentaje de equipos de cómputo en funcionamiento con sistema operativo Windows vista</p> <p>Fórmula: Se divide el número de equipos de cómputo en funcionamiento con sistema operativo Windows vista entre el número total de equipos de cómputo en funcionamiento. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.</p>
Tipo de sistema operativo Windows 7
<p>Porcentaje de equipos de cómputo en funcionamiento con sistema operativo Windows 7</p> <p>Fórmula: Se divide el número de equipos de cómputo en funcionamiento con sistema operativo Windows 7 entre el número total de equipos de cómputo en funcionamiento. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.</p>
Otro tipos de sistema operativo
<p>Porcentaje de equipos de cómputo en funcionamiento con un sistema operativo diferente de Windows</p> <p>Fórmula: Se divide el número de equipos de cómputo en funcionamiento con sistema operativo diferente de Windows entre el número total de equipos de cómputo en funcionamiento. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.</p>

Tabla 8. Indicador de establecimientos educativos con acceso a Internet

Nombre: Porcentaje de establecimientos educativos que cuentan con acceso a internet	
Descripción: Número de establecimientos educativos con algún tipo de acceso a internet como porcentaje del número total establecimientos educativos incluidos en el estudio	Propósito: Medir la disponibilidad, oportunidades y restricciones de acceso a internet por parte de los establecimientos educativos
<p>Fórmula: Se divide el número de establecimientos educativos que cuentan con acceso a internet entre el número total de establecimientos educativos involucrados en el estudio. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.</p> <p>Para clasificar el tipo de acceso a internet utilizado por los establecimientos educativos, se presentan los siguientes indicadores:</p>	

Tabla 8. Indicador de establecimientos educativos con acceso a Internet según el tipo de acceso

Nombre: Porcentaje de establecimientos educativos con acceso a internet clasificados por el tipo de acceso	
Descripción: Número de establecimientos educativos con algún tipo de acceso a internet como porcentaje del número total establecimientos educativos que cuentan con acceso a internet	Propósito: Medir el nivel de acceso a internet en los establecimientos educativos comprometidos en el estudio, teniendo en cuenta cada tipo de acceso utilizado por la institución: - Telefónico

	<ul style="list-style-type: none"> - Satelital - ADSL - Fibra óptica - WIMAX - GPRS- WCDMA- HSPA
Tipo de acceso telefónico	
<p>Porcentaje de establecimientos educativos con acceso a internet telefónico</p> <p>Fórmula: Se divide el número de establecimientos educativos que cuentan con tipo de acceso a internet telefónico entre el número total de establecimientos educativos que cuentan con acceso a internet. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.</p>	
Tipo de acceso satelital	
<p>Porcentaje de establecimientos educativos con acceso a internet satelital</p> <p>Fórmula: Se divide el número de establecimientos educativos que cuentan con tipo de acceso a internet satelital entre el número total de establecimientos educativos que cuentan con acceso a internet. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.</p>	
Tipo de acceso ADSL	
<p>Porcentaje de establecimientos educativos con acceso a internet por ADSL</p> <p>Fórmula: Se divide el número de establecimientos educativos que cuentan con tipo de acceso a internet por ADSL entre el número total de establecimientos educativos que cuentan con acceso a internet. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.</p>	
Tipo de acceso Fibra óptica	
<p>Porcentaje de establecimientos educativos con acceso a internet por fibra óptica</p> <p>Fórmula: Se divide el número de establecimientos educativos que cuentan con tipo de acceso a internet por fibra óptica entre el número total de establecimientos educativos que cuentan con acceso a internet. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.</p>	
Tipo de acceso WIMAX	
<p>Porcentaje de establecimientos educativos con acceso a internet WIMAX</p> <p>Fórmula: Se divide el número de establecimientos educativos que cuentan con tipo de acceso a internet WIMAX entre el número total de establecimientos educativos que cuentan con acceso a internet. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.</p>	
Tipo de acceso GPRS- WCDMA- HSPA	
<p>Porcentaje de establecimientos educativos con acceso a internet GPRS- WCDMA- HSPA</p> <p>Fórmula: Se divide el número de establecimientos educativos que cuentan con tipo de acceso a internet GPRS- WCDMA- HSPA entre el número total de establecimientos educativos que cuentan con acceso a internet. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.</p>	
Otro tipo de acceso a internet	
<p>Porcentaje de establecimientos educativos con otro tipo de acceso a internet</p> <p>Fórmula: Se divide el número de establecimientos educativos que cuentan con otro tipo de acceso a internet entre el número total establecimientos educativos que</p>	

cuentan con acceso a internet. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.

Tabla 9. Indicador de establecimientos educativos que ofrecen servicios de acceso a la comunidad

Nombre: Porcentaje de establecimientos educativos que ofrecen servicios de acceso a la comunidad	
Descripción: Número de establecimientos educativos que ofrecen servicios de acceso a la comunidad como porcentaje del número total de establecimientos educativos incluidos en el estudio	Propósito: Medir el alcance de los establecimientos educativos en cuanto a los servicios ofrecidos a la comunidad
Fórmula: Se divide el número de establecimientos educativos que ofrecen servicios de acceso a la comunidad entre el número total de establecimientos educativos involucrados en el estudio. El resultado se multiplica por 100, para expresarlo como porcentaje.	

4. Visualización de resultados a Partir de Un sistema de Información Geográfico

Una nueva forma para visualizar dinámicamente los datos espaciales y la información geográfica es a través de internet, específicamente por medio de una red de servidores de mapas. Ésta tecnología se ha venido incrementando en los últimos años, puesto que al utilizar internet como escenario, se dispone y articula la información espacial a muchos usuarios a través de la web, lo que representa un elevado avance para el uso e implementación de los SIG y a su vez demuestra la capacidad de generar y distribuir información de manera simultánea, masiva, fácil y rápida, ya que no solo está disponible al usuario de internet, sino también al alcance de cualquier organización que desee aprovechar sus herramientas y aplicaciones.

El Open Geospatial Consortium (OGC) es un consorcio internacional que congrega un conjunto de organizaciones tanto públicas como privadas para establecer acuerdos o normas de estandarización que permitan y faciliten el intercambio y el acceso a servicios web de información geográfica georeferenciada . La información se puede encontrar a través de diversos servidores como:

- Web Map Service
- Web Feature Service
- Web Coverage Service

Es común encontrar muchas implementaciones SIG basadas en la especificación Web Map Service (WMS), puesto que facilitan la información sobre los contenidos de los mapas y las operaciones que se pueden desarrollar son amplias y de características especiales.

La implementación de un SIG web para Caldas, se puede basar en las siguientes etapas:

Etapas I: Valoración de necesidades

Esta etapa tiene que ver con la evaluación y estudio de necesidades específicas para valorar la importancia de la implementación del SIG.

- Estudio de necesidades.
- Análisis de las funciones que deberá desempeñar el SIG
- Evaluación de usuarios (potenciales y finales) y las dependencias que empelaran el sistema.

Etapa II: Diseño e implementación

Esta etapa será la más importante puesto que se debe diseñar la base de datos, escogiendo el servidor que se ajuste a las necesidades descritas en la etapa I.

- Planificación del proceso de implementación
- Análisis del almacenamiento e interacción de datos (dónde y cómo). Identificar la representación espacial que se dará a los datos (Ráster y/o vectorial).
- Selección del software: versiones y módulos del software de SIG requeridos según las necesidades.
- Selección del hardware: configuración del hardware ajustado al software elegido y a la base de datos.
- Diseño de procedimientos: actualización de datos del sistema.

Etapa III: Mantenimiento y soporte técnico

- Adaptación del sistema según procedimientos establecidos.

A continuación se detalla los sistemas implementados para la gestión de las instituciones educativas de Caldas

Para la visualización de los resultados obtenidos específicamente en el diagnóstico TICs de las instituciones educativas del departamento de Caldas, se estructuró la información en 4 grandes componentes:

- Acceso a Internet
- Ancho de Banda
- Mantenimiento de Equipos
- Acceso a la comunidad

La información que se detalla a continuación se puede visualizar en la siguiente página correspondiente a la investigación: <http://www.sigcaldas.com/sig2/>

Figura 3: Sistema de Información Geografico de la infraestructura en TICS del Departamento de Caldas.

- **Información en Infraestructura Eléctrica:** El presente ítem arrojó que sólo 21 sedes educativas no cuentan con suministro de energía, representando un 2% de la población total.
- **Información en Infraestructura en Redes y Conectividad:** Los datos concluyentes de esta fase dieron como resultado que la política del gobierno nacional y el apoyo de las mismas instituciones educativas, está surtiendo efectos positivos, dado que el 52% de las instituciones educativas del departamento tienen acceso a internet. Las TIC, y su continua evolución han marcado un impacto sin precedentes en la educación, pues la utilización de las herramientas como el internet, han facilitado de una forma sustancial la resolución de tareas, los estudiantes tienen más tiempo para desarrollar otras actividades y así utilizar de forma eficiente el tiempo en pro del desarrollo integral.
- **Información en Mantenimiento de Equipos:** La presente fase concluye que el 39% de los equipos se le ha realizado mantenimientos correctivos por motivos de uso y desgaste de componentes.

Los resultados arrojados en el presente diagnóstico se pueden visualizar de manera gráfica y georreferenciada a través de la siguiente url <http://www.sigcaldas.com>, allí se encuentran los resultados a nivel de TICs, agroindustria e infraestructura de los colegios en Caldas.

Referencias

- DANE. (2009). Encuesta de Calidad de vida 2008. Bogotá Colombia.
- Forum World Economic (2010). The Global Information technology report 2007-2010. Davos Suiza.
- International Telecommunication union (2010). Global IDI Analysis. Measuring the information society.
- MEN Ministerio de Educación Nacional (2007). Indicadores TIC para la educación en Colombia. Santo Domingo. República Dominicana.
- The IBM Institute for Business Value (2007). The Economist Intelligence Unit. The 2007 e-readiness ranking, 5-25. EEUU