

REPÚBLICA DE COLOMBIA

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA - DANE

**MODELO DE LA MEDICIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS
COMUNICACIONES – TIC**

RESUMEN EJECUTIVO

DICIEMBRE DE 2003

REPÚBLICA DE COLOMBIA



Director del DANE
César Augusto Caballero Reinoso

Directora del DANE en la investigación
María Eulalia Arteta Manrique

Director Agenda de Conectividad
Hernán Moreno Escobar

Exdirector Agenda de Conectividad
Alberto López Salgado

Subdirector del DANE
Henry Rodríguez Sosa

Subdirector del DANE en la investigación
Jaime Obregón Puyana

Director de Metodología y Producción Estadística
Álvaro Suárez Rivera

Director de Metodología y Producción Estadística en la investigación
José Eduardo Granados

Coordinador del proyecto
Manuel Leguizamón Tinsaba

Director

César Augusto Caballero Reinoso

Subdirector

Henry Rodríguez Sosa

Director de Metodología y Producción Estadística

Álvaro Suárez Rivera

Coordinadores en la Investigación

José Eduardo Granados F.
Manuel Leguizamón Tinsaba
Hernando Chacón González
Alberto Serrano Suárez

Temáticos

Augusto Cruz Cruz
Oscar Sanmiguel

Metodólogos

Bibiana Pérez
María Teresa Ríos
Sandra Rodríguez
Alberto Serrano Suárez
Martha Villegas
Alexander Torres V.

Sistemas

Luis Eduardo Cano
Diana Giraldo
Otoniel López
Jim Ortega
Mabel Andrea Gamboa

Muestras

Sergio Acosta
Nelly Sofía Duque
Ángela Luna
Edwin Olaya
Martha Poveda
Amanda Soto
Inés Parra
Alba Yaneth Díaz
Andrés Arias
Miguel Ángel León
Karen Andrea Prieto

Bases de Datos

Jaime Rodríguez
Julián Liberato
Enrique Torres

Logística

Isabel Navarrete de Pinto
Rosalba Novoa
Elizabeth Parra
Adriana Useche
Rodney Mantilla

Apoyo Administrativo

Janice Bejarano

Compilación y edición

Yolima Torres Parra
María Angela Petit Ariza

CONTENIDO

Página

PRESENTACIÓN	9
RESUMEN	11
MARCO CONCEPTUAL	13
1. LOS PROGRAMAS DE CONECTIVIDAD	13
2. ECONOMÍA DIGITAL	14
3. DESARROLLO DE REDES	15
4. INTERNET	15
5. INDICADORES	16
ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN	19
MODELO GENERAL DE MEDICIÓN	21
RESULTADOS GLOBALES	27
INFRAESTRUCTURA Y COBERTURA	27
APROVECHAMIENTO Y USOS	29
CONTENIDOS	32
ACCESO Y CONEXIÓN	33
RESULTADOS POR SECTORES	37
MATRICES DE INDICADORES POR SECTOR	51
Principales indicadores sector productivo	
Infraestructura y cobertura, sector industria	53
Aprovechamiento y usos, sector industria	54
Contenidos, sector industria	54
Acceso y conexión, sector industria	55
Infraestructura y cobertura, sector comercio	56
Aprovechamiento y usos, sector comercio	57
Contenidos, sector comercio	57
Acceso y conexión, sector comercio	58
Infraestructura y cobertura, sector servicios	59
Aprovechamiento y usos, sector servicios	60
Contenidos, sector servicios	60
Acceso y conexión, sector servicios	61

Infraestructura y cobertura, sector microestablecimientos	62
Aprovechamiento y usos, sector microestablecimientos	63
Contenidos, sector microestablecimientos	63
Acceso y conexión, sector microestablecimientos	64
Principales indicadores sector educativo	
Infraestructura y cobertura, sector educación formal regular	65
Aprovechamiento y usos, sector educación formal regular	65
Contenidos, sector educación formal regular	66
Acceso y conexión, sector educación formal regular	66
Infraestructura y cobertura, sector educación superior	67
Aprovechamiento y usos, sector educación superior	67
Contenidos, sector educación superior	68
Acceso y conexión, sector educación superior	68
Principales indicadores sector Estado y comunidad	
Infraestructura y cobertura, sector Estado	69
Aprovechamiento y usos, sector Estado	70
Contenidos, sector Estado	70
Acceso y conexión, sector Estado	71
Infraestructura y cobertura, sector comunidad (hogares)	71
Aprovechamiento y usos, sector comunidad (hogares)	72
Contenidos, sector comunidad (hogares)	73
Acceso y conexión, sector comunidad (hogares)	73
ANEXO 1: FORMULARIOS	75

PRESENTACIÓN

La política de Estado Agenda de Conectividad: *C@mino a la Sociedad del Conocimiento*, busca masificar y democratizar el uso de las Tecnologías de la Información, con la cual se socializa el acceso al conocimiento, se facilita la participación ciudadana en la veeduría de la cosa pública, se propende por la competitividad de los sectores productivo y de servicios de la economía nacional.

La penetración de estas tecnologías, su aprovechamiento e impacto deben ser medidos continuamente por los países con el fin de valorar la incidencia de las mismas en las economías y sociedades locales.

Estos argumentos motivaron la celebración de un convenio entre la Agenda de Conectividad y el DANE para diseñar, desarrollar, implementar y difundir un modelo de medición de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC- en Colombia, mediante el cual se generaran los indicadores que permitan conocer y analizar el estado de estas tecnologías en cuanto a cobertura, acceso, infraestructura, contenido y aprovechamiento, en los sectores público, productivo (industrial manufacturero, comercio, servicios y microestablecimientos), educativo (educación formal regular y educación superior) y comunidad (hogares y personas).

Para recolectar la información el DANE se apoyó en las encuestas que tradicionalmente realiza; esto, con el fin de minimizar costos, complementar la información y obtener una buena cobertura a nivel nacional; en los sectores donde el Departamento no había desarrollado investigaciones, utilizó por primera vez formularios electrónicos por Internet, complementando con seguimiento telefónico y visita personal de recolector.

Para explorar los resultados, se desarrolló un modelo teórico, que facilita el análisis evaluativo del impacto de las TIC en cada uno de los sectores objeto de estudio.

Considerando que esta es la primera medición oficial que se realizaba y la cual servirá de base para analizar la evolución de algunos indicadores, el DANE invirtió tiempo especial en la depuración de la información a varios niveles: individual(formulario por formulario), agregado(por sectores) y globalmente (conjunto del proyecto); asimismo, hizo esfuerzos considerables para calcular los coeficientes de variación estimados, que son los indicadores que permiten evaluar la calidad de las estimaciones.

Este documento, denominado “Resumen ejecutivo”, presenta una síntesis de los aspectos metodológicos y técnicos de la medición y contiene los primeros resultados que se estimaron para alimentar el modelo previamente construido.

Estos resultados no excluyen que en el futuro se consideren nuevos niveles de análisis que profundicen sobre otros puntos de comprensión y medición de las TIC. Asimismo, se espera que este trabajo permita conocer el estado real de estas tecnologías en el país, de su impacto, y establecer la base para un futuro Sistema de Información continuo del sector de las TIC.

RESUMEN ¹

La medición sobre las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en los sectores público, productivo (industria manufacturera, comercio, servicios y microestablecimientos), educativo (educación formal regular y educación superior) y comunidad (hogares y personas), estimó que el total de computadores en estos sectores está alrededor de 1 766 000, de los cuales 1 649 000 (93,4%) están en uso y de éstos, 737 000 (44,7%) están conectados a Internet.

Las mayores coberturas en computadores las presentan educación superior con el 100%; le siguen el sector público con 93,4% y la industria manufacturera con 76,6%.

En los establecimientos de educación formal se observa que únicamente el 27,7% tiene computador y del total de computadores, el 12,8% está en desuso.

La medición también indica que el 18,2% de los hogares de las 13 principales ciudades y áreas metropolitanas tienen computador, y del total de computadores (933 000) el 93,9% (877 000) está en uso; y de estos el 53,8% tiene acceso a Internet.

Con relación al tipo de tecnología, el 83,7% corresponde a computadores personales y el 5,4% a portátiles. El 44% del total de equipos de cómputo fue adquirido a partir de 1999.

Los sistemas operativos de mayor participación son los productos Microsoft Windows 95/98 y Windows 2.000, el 65,8% y 20,4% de los equipos tienen estos sistemas, mientras que el Windows NT utilizado para el manejo de redes, está instalado en el 5,7% de los equipos.

En cuanto al componente de arquitectura computacional, excluyendo a los hogares, la configuración monousuario presenta la participación más significativa: en microestablecimientos y educación formal, el 79,6% y 64,9% de los equipos de estos sectores tienen esta configuración.

El servicio de outsourcing más requerido, es el de mantenimiento de equipos. En el sector público el 57,3% de las instituciones lo utiliza y en el productivo está entre 42,2%(comercio) y 58,1(industria manufacturera).

En lo correspondiente a los medios de comunicación utilizados, se observa que un buen porcentaje de empresas del sector productivo e instituciones públicas usan el teléfono celular y el fax. En el subsector industrial manufacturero el 72,4% de los establecimientos utiliza para usufructo de sus funcionarios el teléfono celular y 81,3% el fax; en el sector público el 72,4% y 81,3 de las instituciones proporcionan estos dos servicios.

Con respecto al uso que se da a los equipos en el sector productivo, se nota que son más utilizados en labores administrativas que de producción; por ejemplo, en comercio el 71,2% se emplea únicamente en labores administrativas, en el sector público el 58% se utiliza simultáneamente en trabajos administrativas y de producción y en el sector educación alrededor del 52% es usado exclusivamente para actividades pedagógicas.

Sobre el tipo de software existente, se encuentra que los programas de usuario final y de uso administrativo son de los que más se disponen; en el sector productivo entre el 86,9% y 94,1% de los establecimientos o empresas poseen programas de usuario final y en el sector público el 89,4%. En cuanto a los de uso administrativo, en el subsector de microestablecimientos es donde menos los

¹ Para efectos de este resumen y por razones nemotécnicas las cifras se presentan en miles.

utilizan; el 23,6% tiene programas para este tipo de labores, en tanto que en el sector público alrededor del 77,4% de las instituciones posee software de este tipo.

En cuanto al lugar de procedencia del software, es importante destacar la participación significativa de la industria nacional. En efecto, el 54,4% de las soluciones incorporadas en el sector público corresponde a desarrollos locales, en tanto que en el sector productivo, a excepción de microestablecimientos, esta participación está entre el 41,1%(servicios) y el 46,6%(industria).

El medio o canal más utilizado por los hogares y las empresas o instituciones para conectarse a Internet es el conmutado por línea telefónica. La participación de los otros tipos de conexión más modernos como el RDSI, cable, satelital, XDSL, en todos los sectores está por el 15,0%, excepto educación superior, donde el 41,9% de las instituciones indicaron que lo hace por línea telefónica y el resto, a través de los otros medios.

Con respecto al personal vinculado con las TIC, en el sector productivo donde más vinculados se observa es en comercio(24,7%), en el sector público 24,3% y en hogares el 33,7% de las personas usan computador.

La capacitación del personal, por cualquier modalidad, formal, no formal o informal, para aprovechamiento de las TIC, se encuentra que es muy baja; en el sector productivo el porcentaje más alto corresponde a comercio con el 11,0% y en el sector público 5,6%.

El servicio de Internet más utilizado en todos los sectores es el correo electrónico. Su penetración varía entre el 71,6% en microestablecimientos y 95,9% en Estado; le siguen el uso libre con 84,2% en educación superior y 46,7% en hogares.

El 34,1% de las entidades públicas conectadas a Internet tiene habilitados sitios web. El 97,3 % de los que consultan estas páginas lo hace para obtener información general de la institución y el 2,1% para realizar pagos en línea.

MARCO CONCEPTUAL

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC- pueden definirse como el conjunto de instrumentos, herramientas o medios de comunicación como la telefonía, los computadores, el correo electrónico y la Internet que permiten comunicarse entre sí a las personas u organizaciones.

El aprovechamiento de estas tecnologías para acceder al conocimiento, conlleva al bienestar social y económico de nuestras comunidades, al incremento de la productividad, la eficiencia y la transparencia de las instituciones públicas y las organizaciones privadas.

Los países en desarrollo caracterizados, entre otros factores, por la gran diversidad de sus economías y expresiones culturales, pueden entrar en una situación de desventaja en relación con aquellos países con mejor infraestructura y disponibilidad tecnológica, aumentándose de esta manera la brecha entre países ricos y pobres.

1. LOS PROGRAMAS DE CONECTIVIDAD

Los programas de conectividad en lo relacionado con el empleo de las redes de las tecnologías de comunicación, tanto digitales como tradicionales, son una herramienta para el desarrollo sostenible y sustentable de las sociedades, crear nuevas formas de acceso al conocimiento, fortalecer la participación democrática de las comunidades y mejorar los flujos de información.

Uno de los principios de estos programas es asegurar los mecanismos para que los beneficios de las nuevas tecnologías cubran aquellas comunidades marginadas por el desarrollo económico. Asimismo, se busca que generen en las instituciones cambios en la forma de relacionarse y comunicarse con la comunidad facilitándole la participación activa y democrática, estableciendo una plataforma que sirva de vehículo de interacción y permita que la ciudadanía intervenga y participe de una manera diferente.

Esto significa que los programas de conectividad deben crear los medios adecuados para distribuir los beneficios de las nuevas tecnologías, facilitar a los ciudadanos, sin distinción de género, etnia, ingresos o educación, su participación en las redes de información y su aprovechamiento para el desarrollo personal; de igual manera, los países mediante estos programas, podrían reducir las diferencias y promover la integración subregional, regional y hemisférica.

Los programas de conectividad establecen estrategias para crear, adaptar, promover y masificar el aprendizaje apoyado en las TIC como vehículo para hacer la transición hacia la era de la información y el conocimiento. Además, son una respuesta a la necesidad de reconocer a la tecnología como un elemento esencial en cualquier estrategia de desarrollo.

En términos políticos, los gobiernos apoyan los principios y los alcances de los programas de conectividad como un medio que fortalece la democracia, el desarrollo económico y social y la integración económica.

Desde un análisis prospectivo, los ejes fundamentales de un programa de conectividad corresponden a: acceso, contenido y fomento a la TI local.

El acceso hace referencia a la capacidad integradora de las TIC para usar y crear nuevas redes. La disponibilidad y el desarrollo físico de la infraestructura para las telecomunicaciones son elementos

sustanciales en los programas de conectividad, la cual debe ser prioritaria en el cubrimiento de las áreas de educación, sistema jurídico y seguridad social. Además, facilita el crecimiento del comercio electrónico.

2. ECONOMÍA DIGITAL

La llamada economía digital se entiende como toda la información, en sus diferentes formatos, que fluye por redes de telecomunicaciones, cada vez a velocidades mayores y que ha cambiado la forma de acceder al conocimiento, de generar valor y de crear comunidad.

Por mucho tiempo la automatización tuvo como objetivo reducir los costos de producción. En la actualidad, la tecnología se ha convertido en un factor determinante para la capacidad competitiva de las economías y de las empresas. En consecuencia, las TIC son estratégicas e indispensables para insertarse en los actuales mercados globalizados.

El advenimiento de los ordenadores también ha influido en el "cliente" que los utiliza. En los comienzos, los usuarios eran especialistas, técnicos o profesionales del sector; éstos estaban en capacidad de diseñar, programar y administrar la infraestructura computacional. Con la transición a la "economía digital" y el desarrollo de tecnologías "amigables", los usuarios de las TIC, potencialmente, son las comunidades en general, dada la "dificultad" de encontrar actividades no permeables a los beneficios de la automatización y la conexión.

Los usuarios de la tecnología desean adecuarla en sus organizaciones, controlar su uso y determinar el efecto que tendrá en su propio trabajo; por simple lógica y análisis comparativo, se deduce que su uso eficaz permitirá un desempeño exitoso de su competencia laboral, el cual, a su vez, representa una posición de avanzada para sus organizaciones.

Los cambios básicos en el uso y el aprovechamiento de las TIC en el sector productivo y de servicios conlleva un nivel de oportunidad diferente. La Tecnología de la Información hace posible que las empresas tengan una estructura de equipo de alto desempeño, para funcionar como negocios integrados independientemente de la gran autonomía de cada uno, y alcanzar y desarrollar nuevas relaciones con organizaciones externas con el objetivo de convertirse en una empresa ampliada. Así, las TIC juegan un rol creciente en la creación de ventajas competitivas y en estrategias de desarrollo.

Los cambios trascendentales en el uso y el aprovechamiento de las TIC se quieren promover y apoyar a través de políticas estatales gubernamentales de conectividad, que busca hacer la transición de la computación personal al procesamiento en red. También se pretende desarrollar la integración de los sistemas a diferencia de la opción aislada. Finalmente, gracias al incentivo para expandir las redes de telecomunicaciones y el mejoramiento de las existentes, se busca fomentar la computación interinstitucional y la interempresarial.

Para muchas organizaciones, la información y la tecnología constituyen el más valioso recurso; sus administradores requieren: incrementar la calidad, funcionalidad, facilidades de utilización, reducir el tiempo e incrementar los niveles de servicios a bajos costos. Lo anterior implica contar con los conocimientos básicos de los riesgos y conocer la Tecnología de la Información, de manera que puedan proveer direcciones efectivas y adecuados controles.

Las tecnologías de la información son herramientas que permiten el desarrollo económico, la construcción de un Estado más moderno y eficiente, la universalización del acceso a la información, y la utilización eficaz del conocimiento.

3. DESARROLLO DE REDES

Una red es básicamente un conjunto de computadores conectados entre sí mediante alguna tipología. Las redes formadas por computadores ubicados en el mismo edificio o en edificios vecinos se denominan redes de área local, o LAN; las redes integradas por computadores dispersos se denominan redes de área amplia, o WAN.

Las redes de telecomunicaciones y las conexiones que se utilizan primordialmente para intercambiar información y realizar transacciones comerciales han influenciado un gran número de aspectos sociales y económicos. Las modernas tecnologías que se emplean de manera combinada, como en el caso de Internet, facilitan la globalización de las transacciones comerciales y personales.

La disponibilidad de infraestructura adecuada en redes, equipos y contenidos permite la apropiación y la adecuación de conocimientos e información, independientemente de la ubicación geográfica. Esta notoria característica de ubicuidad facilita su expansión.

Los programas gubernamentales de conectividad propenden hacia la creación de condiciones favorables para la instalación de redes de telecomunicaciones, mejoramiento de las existentes y principalmente por la institucionalidad de las condiciones básicas para que la comunidad pueda acceder a dicha tecnología.

4. INTERNET

Internet es una gran red de redes de computadores, de cobertura mundial que tiene varias líneas de estructuras, siendo la red local la más próxima a los usuarios, que, a su vez, se conectan a una red regional, la cual llega a una o más redes principales. Éstas, por lo general, utilizan líneas telefónicas arrendadas a través de un sistema llamado conmutación de paquetes, que permite que la transmisión de la información en aplicaciones de tiempo real sea casi instantánea.

Las condiciones para acceder al servicio de Internet dependen básicamente de dos factores determinantes: la infraestructura de telecomunicaciones y los costos para acceder a la red. Comprenden la disponibilidad de equipo por parte del "internauta" y las tarifas establecidas por las empresas proveedoras de servicios Internet (Internet Service Provider ISP), pero reguladas, como en el caso colombiano, por disposiciones gubernamentales.

Dada la solicitud creciente del servicio de Internet y la necesidad de evitar la selectividad social, el sistema de fijación de precios de acceso a Internet es fundamental con el fin de brindar incentivos para el uso de la infraestructura actual y la cobertura masiva y democrática de la misma.

Internet es una tecnología de comunicación que está afectando nuestra vida en una escala tan significativa como el teléfono y la televisión. A través de la Internet se puede acceder a: correo electrónico, World Wide Web, acceso a la información, comercio electrónico, grupos de noticias, intranets y juegos.

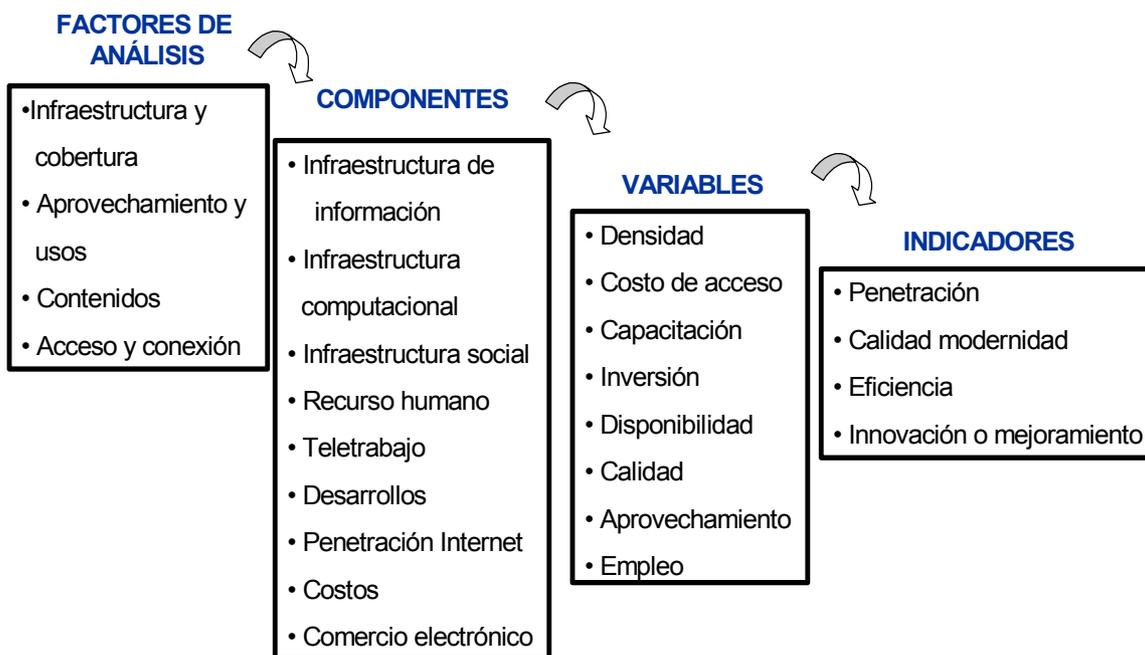
No resulta exagerado decir que la gente aprende más en Internet que en el colegio o en la universidad. Aun cuando hay que considerar muchos factores, Internet requiere motivación y sin duda el aprendizaje motivado es más divertido; la gente que antes se encontraba al margen de las oportunidades educativas por causa de impedimentos físicos, necesidades económicas o ubicación geográfica, encuentran en Internet una experiencia enriquecedora.

5. INDICADORES

El indicador es una medida de rendimiento. Es algo que muestra, señala o cuantifica el grado en que las actividades de un proceso logran un objetivo. Los indicadores están dirigidos a procesos, resultados o productos de los mismos, ayudando también a identificar y anticipar conflictos organizacionales. Son los cocientes que permiten analizar variaciones.

Los indicadores que se proponen están referidos a los ejes de priorización, los componentes, los subsistemas y las variables identificadas en el modelo de medición de las TIC y constituyen, por consiguiente, elementos significativos y orientadores del proceso de análisis evaluativo en el impacto de estas tecnologías (gráfico 1).

GRÁFICO 1 MODELO DE MEDICIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES ESQUEMA DE METROLOGÍA TIC



Este mismo análisis resultante de la aplicación del modelo de medición, apoyado en estos indicadores facilitará la exactitud de los juicios, la racionalidad y la fundamentación de las conclusiones, en el nivel de logro, tanto de metas como de monitoreo.

Indicadores propuestos

Algunos de los indicadores previstos para las mediciones que se estimaron en los sectores que cubrió la investigación sobre las TIC, son:

Indicadores de penetración (densidad)

- Densidad de las TIC en servicio residencial por cada 100 habitantes.
- Densidad total de las TIC por 100 habitantes.
- Cobertura de hogares.
- Densidad de acceso a las TIC por cada 1000 estudiantes (básica, intermedia y superior).
- Densidad de disponibilidad de las TIC en los diferentes sectores objeto de análisis (económicos, sociales y de educación).
- Densidad de capacitación de los docentes en las TIC.
- Densidad de acceso de los docentes a Internet.
- Densidad de acceso de los estudiantes a Internet.
- Densidad de salas o aulas de computadores para la enseñanza de las tecnologías de información y las comunicaciones.
- Densidad de WEB SITE en los diferentes sectores de estudio.
- Densidad de acceso, calidad y aprovechamiento de la Internet, en los sectores objeto de análisis.

Indicadores de calidad o modernidad

- Incorporación de recursos de TIC a partir de 1999.
- Características técnicas de canales de acceso utilizados para comunicaciones, según sectores estudiados.
- Tipos de plataforma tecnológica disponible (equipos, software, medios de comunicación) en los sectores objeto de análisis.
- Contratos de mantenimiento (preventivo, correctivo) como porcentaje del total de planta disponible.
- Infraestructura computacional en condiciones de obsolescencia o inservibles.
- Tipo de conexión utilizado para el acceso a Internet por los diferentes sectores de estudio.

- Tipo de conexión por prestador de servicios para el acceso a Internet.

Indicadores de eficiencia

- Acceso a recursos de las TIC por miembros de la comunidad (perfil socioocupacional, segmentación por género y edad, entre otros).
- Pagos por servicios de acceso a las TIC.
- Acceso de miembros de la comunidad a centros comunitarios digitales.
- Aprovechamiento y usos de las TIC en los sectores objeto de análisis (producción, administración, capacitación, entretenimiento, intercambio de conocimiento, investigación y desarrollo, entre otros).
- Inversiones y desarrollos de proyectos relacionados con las TIC en los sectores objeto de estudio.
- Tipo de conexión utilizado para el acceso a Internet por los diferentes sectores de estudio.
- Tipo de conexión por prestador de servicios para el acceso a Internet.

Indicadores de innovación o mejoramiento

- Ampliación necesaria, número de infraestructura computacional y de canales de acceso.
- Acceso a Internet según prestadores de servicios (ISP).
- Disponibilidad: necesidades de innovación o mejoramiento de las TIC.
- Comercio electrónico mediante la Internet.
- Sitios web de entidades públicas y privadas en la red.
- Existencia de WEB SITE gubernamentales que interactúan con la ciudadanía.
- Oportunidades de empleo que generan las nuevas TIC.

ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

La medición sobre las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC- se desarrolló para conocer y analizar el estado de estas tecnologías en cuanto a cobertura, acceso, infraestructura, contenido y aprovechamiento en los sectores público, productivo (industria manufacturera, comercio, servicios y microestablecimientos), educativo(educación formal regular y educación superior) y comunidad (hogares y personas).

El desarrollo de esta investigación comprendió las siguientes etapas: la de planeación, que definió los contenidos investigativos y el diseño del instrumento a utilizar para obtener los datos; la de recolección de datos, la de procesamiento electrónico de la información, la de análisis de resultados y finalmente, la de publicación y difusión.

Para recolectar la información del sector productivo, educación formal regular y comunidad, se aprovecharon los instrumentos y dispositivos de campo desarrollados por el Departamento; en los dos primeros casos a la encuesta que anualmente realiza el DANE en estos sectores, se le anexó un formulario que contenía las preguntas relacionadas con las TIC y en el caso de comunidad a los cuestionarios de hogares se les adicionó un módulo.

Para los sectores público y educación superior, donde el Departamento no ha desarrollado instrumentos para recolectar información, se innovó con el formulario electrónico por Internet, método que se complementó con seguimiento telefónico y visita personal de recolector,

Las preguntas desarrolladas para recolectar la información, se agruparon en tres capítulos:

Capítulo I – Infraestructura y cobertura: contiene la información relacionada con la existencia de computadores, la tecnología de los computadores, el sistema operativo o plataforma computacional, la arquitectura computacional, la disponibilidad de impresoras y el tipo de mantenimiento.

Capítulo II - Aprovechamiento y usos: comprende el tipo de software utilizado, el personal vinculado con las TIC y el que recibió capacitación para aprovechamiento de las mismas.

Capítulo III – Acceso y conexión: contiene información relevante sobre conexión a Internet, computadores con acceso a Internet, tipo de conexión a Internet, personal ocupado con acceso a Internet, pago al proveedor de servicios de Internet, clase de servicios de Internet utilizados, establecimientos con WEB SITE y servicios prestados.

La etapa de análisis comprendió además del diseño de los archivos de variables y cuadros de salida, la definición de las especificaciones de consistencia, validación, imputación y el cálculo de los coeficientes de variación.

El tipo de investigación realizada, la cobertura geográfica y el método de recolección utilizado en cada uno de los sectores objeto de medición, se presentan en el cuadro 1.

MODELO GENERAL DE MEDICIÓN

RESULTADOS GLOBALES

Para la realización de este análisis, el DANE se basó en el modelo de medición diseñado para producir las estadísticas específicas y los indicadores operativos de la investigación de estas tecnologías en los sectores: productivo (industria manufacturera, comercio, servicios y microestablecimientos), educativo (educación formal regular y educación superior), estatal y comunitario (hogares y personas), en cuanto a infraestructura y cobertura, aprovechamiento y usos, contenidos y acceso y conexión de las mismas se refiere.

A continuación se presenta un cuadro resumen que contiene las unidades de análisis, el número de computadores en uso, desuso y conectados a Internet.

Cuadro 2

Unidades de análisis, computadores en uso, desuso y conectados a Internet, según sectores

Total nacional

Junio de 2001

Sectores	Unidad de análisis	Total unidades	Computadores			
			Total	Uso	Desuso	Conectados a Internet
Estado	Instituciones	2 759	258 906	241 336	17 570	79 113
Industria manufacturera	Establecimientos industriales	7 728	115 068	109 242	5 826	36 957
Comercio	Empresas comerciales	49 931	125 579	118 719	6 860	32 201
Servicios	Establecimientos	19 808	38 894	36 318	2 577	12 362
Microestablecimientos	Microestablecimientos	791 522	74 683	68 510	6 173	23 908
Educación formal	Establecimientos educativos	51 508	145 455	126 767	18 688	31 458
Educación superior	Instituciones de educación superior	223	74 097	71 732	2 365	49 468
Comunidad*	Hogares	4 637 307	933 454	876 833	56 621	471 411
	Personas	16 556 987				

FUENTE: DANE.

* El periodo de referencia fue octubre-diciembre de 2001.

INFRAESTRUCTURA Y COBERTURA

Dentro de los indicadores que se calcularon para todos los sectores, se tiene el relacionado con la infraestructura computacional, que mide el porcentaje de computadores adquiridos a partir de 1999 sobre el total de computadores existentes por cada una de las unidades estadísticas en los diferentes tipos de tecnología computacional, siendo su mayor participación porcentual la adquisición de computadores personales (PC), para cada uno de los sectores, así: Estado (40,2), microestablecimientos (56,4), comunidad (51,8), educación superior (45,0), servicios (37,2), industria manufacturera (31,8), educación formal (25,2), y comercio (26,6).

En cuanto a equipos portátiles laptops se refiere, donde más se han adquirido en los últimos años es en el sector de microestablecimientos; el 57,1% fue incorporado a partir de 1999; le siguen en su importancia los hogares, industria y el sector público con 48,7%, 44,3% y 42,1%, respectivamente. En los demás sectores el intervalo porcentual oscila entre 30,7% y 39,7%. Con relación a los computadores personales (PC), el 40,2% de los equipos existentes con esta tecnología en el sector Estado, fue obtenido a partir de 1999.

Dentro del tipo de infraestructura computacional, es interesante analizar el indicador que mide el porcentaje de computadores en desuso sobre el total de computadores en cada una de las

unidades estadísticas (establecimientos, empresas, microestablecimientos, instituciones, hogares y habitantes), obteniendo los siguientes resultados por sector: educación básica (12,8), servicios (6,6), comunidad (6,1), microestablecimientos (8,3), comercio (5,5), industria (5,1), Estado (6,8) y educación superior (3,2).

En lo relacionado con la infraestructura de soporte lógico, los sistemas operativos de mayor participación porcentual en esta medición son los productos Microsoft Windows 95/98, Windows 2000 y el Windows NT, presentándose los siguientes resultados en cada uno de los sectores:

- Estado (59,4% - 13,8% y 12,5%).
- Comunidad (66,4% - 30,3% y 2,9%).
- Educación básica (75,3% - 4,5% y 6,1%).
- Educación superior (74,8% - 8,3% y 4,5%).
- Industria (65,4% - 6,5% y 11,6%).
- Comercio (56,1% - 5,8% y 9,5%).
- Servicios (66,4% - 5,4% y 7,9%).
- Microestablecimientos (69,4% - 15,2% y 1,8%).

Otros sistemas operativos como el Windows 3.x y el DOS tienen una participación porcentual en los sectores investigados, que oscila entre el 2,4 % y el 8,4%, correspondiendo este último al de Estado; otros sistemas como el Uníx, el Linux, el Xenix, el OS/2, el MAC-OS, el Netware, entre otros, participan dentro del estudio en menos de 6,4%, correspondiendo este último al sector comercio.

Con respecto al componente de arquitectura computacional, la configuración monousuario más importante está en educación básica (64,9%) y microestablecimientos (79,6%); la configuración cliente/ servidor en el sector productivo (industria, comercio, servicios) y Estado, oscilando su participación entre el 19% y el 23,5%; para los demás sectores está por debajo del 8,5%; en el tipo de red LAN se aprecia para el sector productivo, con excepción de microestablecimientos (5,6%), una variación entre el 41,5% y el 57,1%; en Estado el 41,2%, en educación básica el 20,3%, en educación superior el 66,7% y en hogares no aplica esta medición.

En el tipo de red WAN se tiene para el sector productivo, con excepción de microestablecimientos (no aplica), una variación entre el 9,3% y el 19,9%, en Estado 13,5%, en educación básica 0,5% y en educación superior 7,3%; en la configuración de tipo centralizado, la mayor participación es en Estado 3,7% y comercio con 9,3%; para otros tipos de configuraciones la participación en comercio es del 26,5%, en industria 13,3%, en servicios 28,2%, mientras que en los demás sectores están por debajo del 1,2%.

El outsourcing más utilizado es el mantenimiento de equipos; en el sector público el 57,3% de las instituciones lo emplean, mientras que en el sector productivo varía entre 42,2% en comercio y 58,1% en industria.

En procesamiento de datos el mayor usuario es también el Estado con 15,8%, mientras que la variación porcentual en el sector productivo está entre el 6,7 en servicios y el 9,2 en microestablecimientos.

En servicios informáticos el Estado utiliza el 20,2% mientras que en el sector productivo varía entre 4,7% en comercio y 11,2% en servicios.

En lo referente a la gestión documental, el Estado usa el 8,6%; en el sector productivo varía entre 2,5% (industria) y 9% (microestablecimientos); en los servicios contables el Estado utiliza 23,1%, mientras que en el sector productivo varía entre 18,1% en microestablecimientos y 36,2% en servicios; en cuanto a la nómina se refiere, el Estado utiliza el 12,5% y el sector productivo tiene una variación entre 4,2% en comercio y 8,0% en industria; para los servicios de seguridad social, el Estado presenta 7,8%, mientras que en el sector productivo oscila entre el 2,9% en comercio y el 7,0% en servicios; el porcentaje de no utilización de esta clase de servicios en ambos sectores varía entre el 23,6% en el sector de servicios y 39,9% en el sector de comercio.

APROVECHAMIENTO Y USOS

Dentro de los indicadores que se calcularon para los sectores productivo y estatal, se tienen los relacionados con la aplicación sobre soporte lógico, que mide la densidad de los programas de software para cada una de las unidades estadísticas en dichos sectores, obteniendo los siguientes porcentajes para cada uno de ellos: para el software de usuario final la participación porcentual de los sectores quedó así: Estado y sector productivo (industrial manufacturero, comercio y servicios) oscilan entre 89,4 y 94,1, mientras que el sector de microestablecimientos tiene 86,9%.

El software para uso administrativo registra los siguientes porcentajes:

- Estado (77,4).
- Comercio (74,5).
- Industrial manufacturero (83,1).
- Servicios (59,7).
- Microestablecimientos (23,6).

El software para producción participa porcentualmente así:

- Estado (23,5).
- Comercio (1,8).
- Industrial manufacturero (19,6).
- Servicios (17,3).
- Microestablecimientos (4,5).

El software para procesos registra los siguientes porcentajes:

- Estado (12,1).
- Comercio (0,7).
- Industrial manufacturero (5,4).
- Servicios (3,3).
- Microestablecimientos (3,8).

El software para programación aplica para los hogares también, teniendo una participación del 27,6%, mientras que en los otros sectores tiene los siguientes porcentajes:

- Estado (29,6).
- Industrial manufacturero (15,2).
- Servicios (9,4).
- comercio (3,4).
- Microestablecimientos (2,5).

El software para manejo de bases de datos presenta los siguientes resultados:

- Estado (44,0).
- Industrial manufacturero (15,2).
- Servicios (12,0).
- Microestablecimientos (6,5).

La minería de datos, la bodega de datos y otros programas de software registran porcentajes por debajo del 5,0; para los hogares aparecen otros programas de software diferentes, que participan así:

- Procesador de texto (87,5).
- Hoja de cálculo (82,9).
- Graficadores (82,8).
- Antivirus (75,9).
- Juegos (69,7).
- Diseño (42,5).
- Software de comunicación (35,2).
- Software de programación (27,6).
- Software pedagógico (24,9).
- Otros (0,1).

Para el sector de educación formal se calculó sobre el total de establecimientos educativos con computador que utilizan software de uso administrativo en las actividades, dando los siguientes resultados porcentuales:

- Programación de actividades (67,0).
- Manejo de calificaciones (56,3).
- Generación de reportes (56,2).

- Manejo de horarios (43,1).
- Manejo financiero (34,5).
- Manejo de nómina y contabilidad (27,1).
- Otros (9,6).

Para los sectores estatal y productivo, se tienen indicadores relacionados con la infraestructura social, los cuales miden sobre el personal total ocupado, el porcentaje de las personas que usaron computador y recibieron capacitación en las TIC en cada una de las unidades estadísticas: para el indicador operativo del porcentaje de personas vinculadas a las TIC, el comportamiento por cada sector fue:

- Estado (24,3).
- Comercio (24,7).
- Industria manufacturera (19,7).
- Servicios (8,6).
- Microestablecimientos (4,5).

Para el personal capacitado en las TIC los resultados fueron:

- Comercio (11,0).
- Industria manufacturera (7,4).
- Estado (5,6).
- Servicios (3,0).
- Microestablecimientos (2,1).

Dentro del componente de infraestructura social y para los hogares, se calcularon otros indicadores que miden el porcentaje de personas que utilizan el computador, de acuerdo con el lugar donde lo usan, obteniendo los siguientes resultados:

- En establecimientos educativos (58,1).
- En el trabajo (25,8).
- Sólo en el hogar (10,1).
- En los café Internet (3,7).
- En otros sitios (2,5).
- En las aulas comunitarias digitales (1,0).

Además de lo anterior, se puede medir para los hogares y dentro de su concepto de infraestructura social, el porcentaje de personas que utilizan estas herramientas, de acuerdo con la actividad que realizan en el hogar:

- Estudio (42,8).
- Entretenimiento (24,8).
- Continuar labores de su empleo como asalariado (15,3).
- Para trabajo por cuenta propia (11,0).
- Otros menesteres (5,3).
- Para otras actividades como: trabajo dependiente de una empresa con recursos propios, de la empresa o compartidos la participación está por debajo del 0,5%.

CONTENIDOS

Este factor de análisis se hizo para todos los sectores objeto de estudio. En los hogares entre las actividades para las cuales utilizan el computador, se destacan:

- Servicios comunitarios, sociales y personales (16,4).
- Investigación y desarrollo (14,2).
- Educación (8,3).
- Aplicaciones para Internet (5,8).
- Contabilidad y análisis financiero (4,2).
- Comunicaciones (3,1).
- Ingeniería de software (3,1).
- Comercio (2,4).
- Seguridad social y servicios de salud (1,7).
- Servicios financieros (1,4).
- Arquitectura (1,4).
- Agricultura, ganadería y medio ambiente (0,8).
- Industria manufacturera (0,7).
- Actividades inmobiliarias (0,6).
- Turismo (0,3).
- Otras (39,9).

En el sector de educación formal regular con respecto al total de equipos, el 52,2% de ellos se utiliza para labores administrativas, el 10,3% para labores pedagógicas y el 37,5% para labores

pedagógicas y administrativas conjuntas. Por otra parte, para educación superior con respecto al total de equipos en uso, los datos porcentuales son: enseñanza (53,4), administrativa (27,0), combinada (19,6).

De la misma forma, para este sector se midió porcentualmente la incidencia de los programas de software especializados en los establecimientos educativos para educación formal, obteniendo los siguientes resultados:

- Matemáticas (12,9).
- Idiomas extranjeros (12,7).
- Ciencias naturales y ambiental (11,7).
- Informática y telecomunicaciones (11,0).
- Ciencias sociales y humanidades (9,5).
- Lengua castellana (9,4).
- Expresión artística (6,3).
- Educación sexual (2,3).
- Educación estética y valores humanos (0,0).

Del uso general que se da a los equipos en el sector productivo, se observa que entre el 41,3% y el 71,2% de ellos son utilizados exclusivamente para labores administrativas.

Con respecto a la participación de la industria nacional de las TIC en la contribución de soluciones para el sector productivo nacional, es importante, en efecto algo más del 40% de las soluciones incorporadas en este sector corresponde a desarrollos locales.

ACCESO Y CONEXIÓN

La variable de cobertura se calculó sobre el número de computadores con acceso directo a Internet para todos los sectores:

- Estado (79 113).
- Hogares (471 411).
- Educación formal (31 458).
- Educación superior (49 468).
- Comercio (32 201).
- Industria manufacturera (36 957).
- Servicios (12 362).
- Microestablecimientos (23 908).

Para medir la calidad de la conexión, se tuvo en cuenta el tipo de conexión a Internet para todos los sectores investigados. El tipo de conexión conmutado (por línea telefónica) es el de mayor penetración en los sectores investigados con un porcentaje que oscila entre 82,3 y 94,2, el tipo de conexión conmutado RDSI tiene porcentajes inferiores al 9,4 para todos los sectores, el tipo de conexión por cable, por satélite y por fibra óptica presenta porcentajes que fluctúan entre 1,1 y 6,1, con excepción de educación superior que tiene un porcentaje del 24,2 en fibra óptica y 13,5 en satelital; para la conexión inalámbrica y la xDSL que maneja porcentajes inferiores al 6,8, en cambio educación superior registra 8,8 en la conexión inalámbrica y 2,8 en xDSL. Se observan otros tipos de conexión que oscilan entre 0,2% y 8,1% para todos los sectores investigados excepto educación superior con el 20%.

Con respecto al componente sobre penetración de acceso a Internet, se calculó la densidad de acceso, calidad y aprovechamiento de la Internet en los servicios que esta red ofrece, para los sectores objeto de análisis, observando lo siguiente: la mayor prevalencia se da en el uso del correo electrónico, cuyo porcentaje varía para todos los sectores entre el 71,6 (microestablecimientos) y el 95,9 (Estado); con respecto a los hogares se destaca el 91,6%. Siguiendo en importancia el servicio de uso libre que fluctúa entre el 62,8% (servicios) y el 84,6% (educación superior), y hogares con 46,7%.

Con respecto al intercambio electrónico de datos, el sector estatal tiene el mayor porcentaje de servicio con 39,7, mientras que el sector productivo varía entre 12,4% y 21,1%; para los otros sectores no aplica.

La transferencia electrónica de fondos maneja para los sectores estatal y productivo unos porcentajes de servicios que varían entre el 4,7 (microestablecimientos) y el 17,2 (industria manufacturera); la capacitación interactiva tiene su mayor exponente en el sector Estado con 19,2, mientras que en el sector productivo el mayor porcentaje es del 6,6 en los microestablecimientos.

Con relación a los demás servicios de Internet en el sector productivo se destaca el porcentaje de industria manufacturera en publicidad y comercialización (15,7%) y en microestablecimientos el de compartir actividades con el 10,1%. En el sector estatal el comportamiento porcentual de esos otros servicios es así:

- Boletines informáticos (52,8).
- Acceso a bibliotecas (38,6).
- Compartir información con otras dependencias (35,7).
- Compartir actividades de investigación y desarrollo (23,5).

En educación formal también se utilizan otros servicios como:

- Pedagógico (64,4).
- Educación virtual (19,1).
- Difusión de información académica (35,2).

En educación superior se tiene:

- Bibliotecas digitales (67,6).
- Educación virtual (38,0).

- Registro académico (26,3).
- Comunidades académicas (33,3).
- Información a la comunidad (43,7).
- Otros (12,7).

En el componente que trata sobre las características de acceso a Internet, se midió la densidad de acceso a Internet para el sector comunitario arrojando los siguientes resultados:

- Correo electrónico (91,6).
- Para buscar otra información de interés (77,9).
- Educación académica o capacitación (52,9).
- Para trabajar en la casa (50,2).
- Uso libre (46,7).
- Para participar en charlas (42,6).
- Para comunicarse, en vez del teléfono (37,1).
- Para grabar música (30,0).
- Noticias (28,6).
- Información médica o de salud (20,3).
- Asuntos de gobierno (15,0).
- Banca electrónica (14,7).
- Para escuchar radio (14,2).
- Compra de bienes y servicios (7,7).
- Otro (1,1).

En el componente sobre características del acceso a Internet, para el sector productivo se analizaron porcentualmente los servicios prestados por la WEB SITE, con los siguientes resultados:

Para comercialización de productos con clientes:

- Comercio (81,1).
- Industrial manufacturero (51,8).
- Servicios (69,0).
- Microestablecimientos (59,2).

Para comercialización de productos con la industria:

- Comercio (8,8).
- Industrial manufacturero (15,9).
- Servicios (8,0).
- Microestablecimientos (2,8).

Para pagos en línea:

- Comercio (1,1).
- Industrial manufacturero (2,3).
- Servicios (3,2).
- Microestablecimientos (3,1).

Para procesamiento de órdenes y envíos en línea:

- Comercio (10,3).
- Industrial manufacturero (6,5).
- Servicios (10,7).
- Microestablecimientos (8,9).

Para capacidad de ofrecer transacciones seguras:

- Comercio (2,0).
- Industrial manufacturera (2,1).
- Servicios (3,0).

Para otros:

- Comercio (13,0).
- Industrial manufacturera (46,1).
- Servicios (33,2).
- Microestablecimientos (36,8).

En el sector Estado, de los servicios prestados por la WEB, el más utilizado es el correspondiente a la información general de las instituciones, con 97,3%; le sigue consulta de boletines informativos con el 60% y el menos utilizado es el de pagos en línea y/o solicitudes de licencia en línea (2,1%)

RESULTADOS POR SECTORES

MATRICES DE INDICADORES POR SECTOR

ANEXO 1: FORMULARIOS

