

Diseño de una metodología para medir la brecha digital a partir del plan nacional de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)

Designing a methodology to measure the digital divide of the national plan for information technology and communications

Rodríguez S., Alfonso¹., Rueda C., Fabio¹ y Ardila A., Iván².

Fundación Universitaria de San Gil – UNISANGIL, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería
Programa Ingeniería de Sistemas
San Gil, Colombia

arodriguez@unisangil.edu.co

frueda@unisangil.edu.co

iardila@unisangil.edu.co

Recibido: 27 febrero de 2013

Aceptado: 15 de octubre de 2013

Resumen — El Gobierno Nacional considera estratégicas las Tecnologías de Información y Comunicación para fomentar la competitividad e igualdad de oportunidades en Colombia. Por esta razón se ha fijado como objetivo que a 2019 todos los colombianos deben estar conectados e informados, haciendo uso eficiente de las TIC con la finalidad de mejorar la inclusión social y la competitividad. Para obtener datos oficiales que permitan conocer el estado actual, cobertura, utilización y zonas vulnerables en TIC, en los sectores; económico, empresarial, social, geográfico, educativo y salud, se diseñó una metodología que permite medir la brecha digital tomando como referencia los ejes definidos por el Gobierno Nacional en el Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. A partir de esta metodología es posible medir la brecha digital y aprovechar los resultados en el diseño y aplicación de estrategias que permitan la ampliación de cobertura y capacitación en TIC en las poblaciones donde se aplique.

Palabras Claves — Tecnología, Información, Brecha Digital, Comunicaciones, Metodología.

Abstract — The National Government considers ICT is strategic to improve competitiveness and equality of opportunities in Colombia. For this reason they have set a goal that by 2019 all Colombians must be connected and informed, making efficient use of ICT to improve the social inclusion and competitiveness. In order to get official data that reveal the current status, coverage, use and vulnerable areas related to ICT in the economic, business, social, geographical, educational and health. A methodology to measure the “digital gap” was designed with reference to the roadmap defined by the National Government in the National Plan for Information Technology and Communications. From this methodology it is possible to measure the “digital gap” and use the results in the design and implementation of strategies for expanding coverage and ICT training in populations where it becomes applied.

Keywords – Technology, Information, Digital Gap, Communications, Methodology.

I. INTRODUCCIÓN

La revolución tecnológica que se ha dado en los últimos años en el mundo ha desencadenado un cambio estructural en el acceso a la información y el conocimiento. Esta constante evolución que ha generado las nuevas tecnologías, ha tenido consecuencias en la sociedad, como el acceso al conocimiento u otras formas de interacción social que permiten potenciar la innovación y el desarrollo.

La sociedad de la información es una muestra de la globalización, la cual permite a las personas romper barreras geográficas para conocer diversas culturas, costumbres, acceder a la educación, negocios e interactuar con otras personas con diversos fines. En este campo internet se ha convertido en el principal actor en el cambio de paradigma, permitiendo a sus usuarios no solo ser consumidores de conocimiento sino que a la vez pueden generarlo.

Como se ha mencionado, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones han logrado impactar distintos ámbitos de la sociedad; sin embargo esta sociedad del conocimiento está dividida en dos bandos: los que tienen acceso a la tecnología y los que no; a esto se le conoce como “Brecha Digital” [1]. Las personas que se encuentran en el lado menos afortunado representan menos oportunidades de desarrollo intelectual, cultural y económico, entre otros. Colombia al igual que otros países de la región no se escapa a la brecha digital; para contrarrestar esta debilidad el Estado ha venido realizando

¹ Profesor investigador programa Ingeniería de Sistemas.

² Investigador Auxiliar.

en los últimos años, grandes esfuerzos para disminuirla con políticas que se ejecutan a corto, mediano y largo plazo.

El Estado Colombiano reconoce la sociedad de la información y el conocimiento como el acceso y uso de las TIC, el despliegue y uso eficiente de la infraestructura, despliegue de contenidos, aplicaciones y la protección a los usuarios. La formación de talento humano en estas tecnologías y su carácter transversal, son pilares para la consolidación de las sociedades de la información y el conocimiento [2].

Con este fin la ley 1341 de 2009 indica que las entidades del orden nacional y territorial promoverán, coordinarán y ejecutarán planes, programas y proyectos tendientes a garantizar el acceso y uso de las TIC por parte de la población, las empresas y las entidades públicas [3]. Otro de los avances en este campo que el gobierno ha realizado es el Plan Nacional de TIC el cual tiene como misión lograr un salto en la inclusión social y en la competitividad del país a través de la apropiación y el uso adecuado de las TIC tanto en la vida cotidiana como en la productiva de los ciudadanos, empresas, la academia y el gobierno [4].

Una vez contextualizado el panorama de las TIC en Colombia y las políticas adoptadas por el estado colombiano para disminuir la brecha digital, resulta posible la presentación del trabajo de investigación realizado en la Fundación Universitaria de San Gil – UNISANGIL para diseñar un marco de trabajo que permita medir la brecha digital a partir del Plan Nacional de TIC.

II. METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló a través de la ejecución de 5 fases descritas a continuación. En la figura 1 se puede observar el diseño metodológico del proyecto.

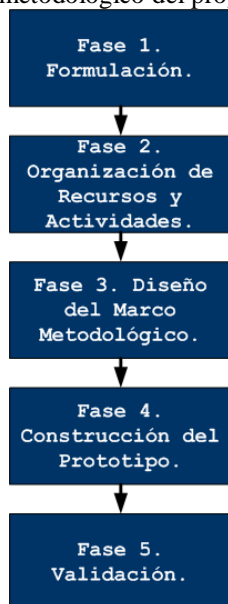


Fig. 1 Diseño Metodológico.
A. Fase 1. Formulación.

Esta fase fue desarrollada al interior del Grupo de Investigación HYDRA. En este punto se formuló el proyecto de investigación y se presentó a convocatoria interna de UNISANGIL donde fue abalado por el comité de evaluación.

B. Fase 2. Organización de Recursos y Actividades.

Además de conformar el equipo, se diseñó un plan de proyecto y de adquisición de recursos, para así contemplar las fechas en las que fue necesario incorporar cada recurso al proyecto. Así mismo, se afinaron detalles logísticos que permitieron dar inicio a la investigación.

C. Fase 3. Diseño del Marco Metodológico.

En éste período del proyecto se diseñó el marco de trabajo a través del cual resulta posible medir la brecha digital en una región establecida de Colombia, ejecutando las siguientes actividades:

- **Recopilación y Estudio Bibliográfico.** En esta actividad se estudió minuciosamente el marco legal del sector de la tecnología en Colombia, el Plan Nacional de TIC y las disposiciones que el respectivo Ministerio ha establecido en la actualidad para disminuir la brecha digital en Colombia.
- **Discusión Preliminar.** Con ayuda de un asesor científico, el equipo de proyecto evaluó y propuso alternativas para el diseño metodológico a partir del cual se mide la brecha digital en una determinada región del país.
- **Diseño de Proceso.** Se diseñó el modelo de proceso para la metodología contemplando el flujo de trabajo para cada fase, los roles que desempeña cada actor y productos entregables.
- **Documentación del Proceso.** Una vez diseñado el modelo de proceso se especificó y documentó para ser validado y utilizado por los usuarios finales de la metodología.
- **Especificación de indicadores e instrumentos de recolección de datos.** Partiendo del modelo de proceso diseñado, se especificaron los indicadores e instrumentos de recolección de información para cada uno de los ejes del Plan Nacional de TIC. Igualmente se diseñó un modelo estadístico a partir del cual se calculó la muestra poblacional para cada eje y se procesaron los datos recolectados a través de los instrumentos diseñados.

D. Fase 4. Construcción del Prototipo.

En este ciclo se construyó un prototipo de software que permite gestionar el marco metodológico diseñado para medir la brecha digital. El prototipo fue desarrollado a partir de modelos [5] (Model Driven Architecture – MDA) y se

utilizó Eclipse Modeling Framework [6] (EMF) a través del cual se modeló y generó el código del prototipo de software.

E. Fase 5. Validación.

Luego de especificar la metodología, se evaluó la descripción para posteriormente refinar los artefactos que así lo requirieron.

III. RESULTADOS

La investigación arrojó los siguientes resultados luego de ejecutar la metodología descrita en el Ítem II de este artículo.

A. Modelo de Proceso.

El modelo de proceso está compuesto por 3 fases las cuales se describen a continuación:

- Fase de inicio. Etapa que busca elaborar un plan que incluya: el reconocimiento geográfico de la zona en donde se va a aplicar la metodología, el número de habitantes, el marco social de la comunidad, la identificación de los ejes que se van a evaluar, las fuentes de información para la evaluación de cada eje de acuerdo a lo establecido en el Plan Nacional de TIC, el tamaño de la muestra, la gestión del riesgo para el proyecto, el diseño del cronograma de actividades, la elaboración del presupuesto y la socialización del plan a los interesados.
- Fase Exploratoria. En este ciclo se realizó el trabajo de campo desplazando a los encuestadores a cada uno de los puntos establecidos por la muestra, allí se aplicaron los instrumentos de recolección con la finalidad de obtener información para cada uno de los ejes establecidos en la metodología.
- Procesamiento de Datos. En este espacio se realizó el análisis de la información recolectada, se generó un informe detallado con los resultados del estudio de brecha digital para cada uno de los ejes y se socializó el informe a los interesados del proyecto.

B. Ejes e Indicadores de la Metodología.

El Plan Nacional de TIC establece un conjunto de ejes transversales (comunidad, gobierno en línea, marco regulatorio, investigación e innovación) y verticales (salud, educación, competitividad empresarial y justicia) a partir de los cuales se enfocan los esfuerzos para mitigar la brecha digital en el país [7]. A continuación se describen los objetivos para cada uno.

- Educación. Consolidar las TIC como plataforma para mejorar la cobertura y la calidad de los servicios educativos, fortalecer la fuerza laboral en el uso de las TIC y promover el uso de contenidos educativos.

- Salud. Lograr altos niveles de calidad y cubrimiento de los servicios de salud a partir de la instalación de infraestructura tecnológica, apropiación y uso eficaz de las TIC.
- Justicia. Optimizar la gestión judicial y administrativa, incorporando modernos sistemas tecnológicos y telemáticos que faciliten el acceso ágil y oportuno a la información de la rama judicial.
- Competitividad Empresarial. Fomentar el uso y aprovechamiento de las TIC en el sector empresarial para mejorar la productividad y consolidar empresas más competitivas.
- Comunidad. Lograr el acceso universal a las TIC y promover una cultura de uso y aprovechamiento de las tecnologías en la sociedad.
- Marco Regulatorio. Consolidar un marco normativo, institucional y regulatorio que promueva la competencia y genere condiciones propicias para la inversión, además de beneficios sociales en términos de precios, cobertura y calidad en los servicios de TIC.
- Investigación, Desarrollo e Innovación. Dinamizar la capacidad de investigación, desarrollo e Innovación en TIC, como base para la conformación de capital humano calificado y el desarrollo de nuevas tecnologías que promuevan la competitividad y el bienestar en el país.
- Gobierno en Línea. Contribuir en la construcción de un Estado más eficiente, transparente y participativo; que preste mejores servicios a los ciudadanos y a las empresas a través de las TIC.

C. Modelo Matemático.

El modelo se diseñó para determinar la muestra poblacional por ejes, realizar el análisis matemático de cada uno de los indicadores a través de los cuales se miden los objetivos planteados para cada eje metodológico. Para realizar los cálculos se utilizan métodos de distribución normal, distribución de frecuencias y muestreo poblacional por conglomerados.

D. Prototipo de Software

El prototipo construido permite gestionar la información de cada uno de los ejes, objetivos, indicadores e instrumentos de recolección de información para la metodología. En la figura 2 se encuentra la interfaz de usuario a través de la cual se puede acceder a la información de la metodología.

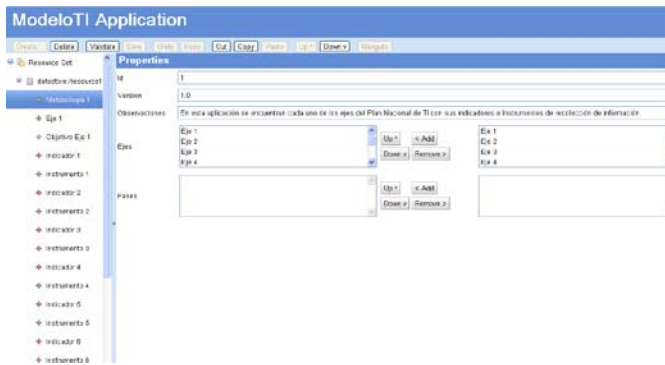


Fig. 2 Prototipo de Software [8].

Para la construcción del prototipo se diseñó un modelo de objetos de dominio el cual representa la información que debe ser persistente; como siguiente paso se implementó el modelo a través de Eclipse Modeling Framework (EMF) y se utilizó un transformador [9] para el framework Google Web Toolkit [10]; posteriormente se desplegó la aplicación utilizando el modelo de Plataforma como servicio (PaaS) de Google Engine [11].

E. Validación.

La validación del modelo se realizó en el municipio de Mogotes – Departamento de Santander a través de un estudio exploratorio en el cual se evaluaron los ejes de educación, salud, justicia, competitividad y comunidad. A continuación se presentan algunos resultados obtenidos en el estudio para el eje de educación.

- **Objetivo:** Consolidar las TIC como plataforma para mejorar la cobertura y la calidad de los servicios educativos, fortalecer la fuerza laboral en el uso de las TIC y promover la generación de contenidos educativos.

El 100% de las escuelas y colegios urbanos del municipio tienen equipos de cómputo; en promedio hay un computador por cada 21 estudiantes. Por otra parte, en las escuelas rurales un 50% no tiene computadores y en las que existen, pueden acceder 9 estudiantes por ordenador. Esta información hace parte de un indicador para el eje de educación denominado: “número de estudiantes por PC” [8]. En la figura 3 y 4 se encuentran algunos gráficos que permiten entender la realidad de la cobertura y apropiación de las TIC para el sector educativo del municipio de Mogotes.

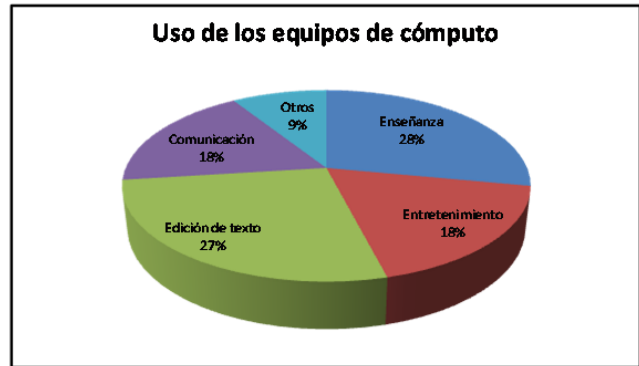


Fig. 3 Uso de los equipos en las escuelas urbanas.



Fig. 4 Uso de los equipos en las escuelas rurales.

Al analizar la información anterior se puede concluir que en las escuelas urbanas hay menor cobertura en equipos de cómputo por estudiante que en las rurales, pero con el agravante que el 50% de los estudiantes de escuelas rurales no tienen acceso a las TIC para ninguno de los propósitos descritos en las Figuras. A su vez se puede observar que aún es muy limitado el uso que se les da a las TIC dado que en su mayor parte se emplean para la edición de texto.

En las figura 5 y 6 se puede observar el modo de adquisición de los equipos de cómputo en las instituciones educativas.

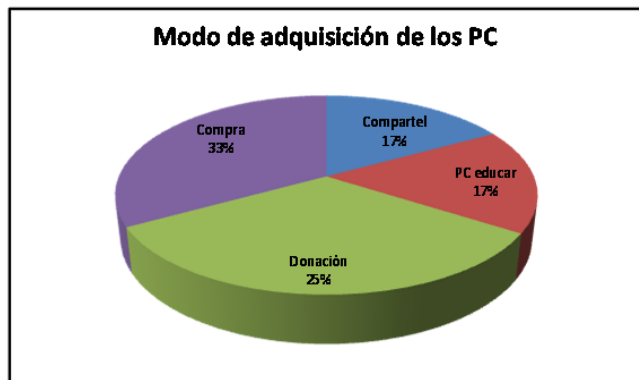


Fig. 5 Modo de adquisición de equipos en escuelas urbanas.

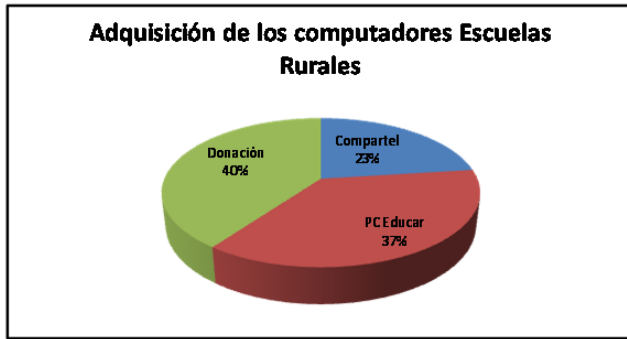


Fig. 6 Modo de adquisición de los equipos en escuelas rurales.

Se puede observar que en las escuelas y colegios del Municipio de Mogotes, la gran mayoría de los equipos han sido donados por programas patrocinados por el estado Colombiano y aunque aún no son suficientes para lograr una mayor cobertura, se puede evidenciar el esfuerzo realizado en los últimos años para disminuir la brecha digital. Vale la pena aclarar que el informe de análisis de brecha digital de Mogotes, cubre muchos más aspectos que no se muestran en este artículo. En esta ocasión se presenta un breve ejemplo que permite al lector hacerse una idea de los resultados que la metodología puede arrojar después de ser aplicada.

IV.CONCLUSIONES

El marco de trabajo diseñado se convierte en una herramienta de gran utilidad para aquellas personas que velan en pro de la comunidad tanto en entidades públicas como privadas. Esta herramienta puede ser utilizada para conocer el nivel de brecha digital de un territorio particular en cada uno de los ejes propuestos en el Plan Nacional de TIC, y a partir de la información obtenida diseñar y ejecutar planes y programas que permitan incrementar la cobertura y apropiación de las TIC en sus habitantes.

Una vez realizada la validación de la metodología se puede concluir que los resultados muestran una realidad distinta a la que el gobierno nacional publica en sus informes de cobertura, debido a que la evaluación se centra en una población específica y a su vez se estudian las variables que la impactan directamente. Se requiere construir un sistema de información que permita automatizar la metodología y gestionar el conocimiento que se genera a partir de ella. A su vez se requieren diseñar mecanismos efectivos para que se difundan los resultados de cada una de las mediciones que se realicen en el país.

REFERENCIAS

[1] R. Trejo Delarbre. *Vivir en la Sociedad de la Información. Orden Global y Dimensiones Locales en el Universo Digital*. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología Sociedad e Innovación. 2001, vol. 1, pág. 7.

[2] GOBIERNO DE COLOMBIA. *Ley 1341 de Julio de 2009*. Artículo 3. Bogotá: 2009.

[3] GOBIERNO DE COLOMBIA. *Ley 1341 de Julio de 2009*. Artículo 5. Bogotá: 2009.

[4] GOBIERNO DE COLOMBIA. *Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. Bogotá: 2008, pág. 9.

[5] (2012) Object Management Group. *OMG Model Driven Architecture*. [Online]. Available: <http://www.omg.org/mda/>

[6] (2012) Eclipse org. *Eclipse Modeling Framework*. [Online]. Available: <http://www.eclipse.org/modeling/emf/>

[7] GOBIERNO DE COLOMBIA. *Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. Bogotá: 2008, pág. 3.

[8] (2011) Grupo de Investigación HYDRA – UNISANGIL. *Prototipo Modelo TI*. [Online]. Available: <http://modelohydra.appspot.com/>

[9] (2012) Eclipse Modeling Framework. EMF/GWT. [Online]. Available: <http://wiki.eclipse.org/EMF/GWT>

[10] (2012) Google Web Toolkit. *GWT*. [Online]. Available: <https://developers.google.com/web-toolkit/>

[11] (2012) Google App Engine. *Google Engine*. [Online]. Available: <https://developers.google.com/appengine/>