



UNIVERSIDAD ANDINA  
SIMÓN BOLÍVAR  
Ecuador



ASOCIACION DE EMPRESAS  
DE TELECOMUNICACIONES  
DE LA COMUNIDAD ANDINA



UNIVERSIDAD EXTERNADO  
DE COLOMBIA

# Maestría

---

Derecho  
y Gestión de las  
Telecomunicaciones

INTERNACIONAL

TESIS DE GRADO

“LA BRECHA DIGITAL EN LAS ESCUELAS FISCALES DE QUITO”

Jairo Gómez Malaver

2009

*Al presentar esta tesis como uno de los requisitos previos para la obtención del grado de magíster del Programa de Maestría Internacional de las Universidades Andina Simón Bolívar, Externado de Colombia y la Asociación de Empresas de Telecomunicaciones de la Comunidad Andina - ASETA, autorizo a los centros de información o a las bibliotecas de las tres instituciones para que hagan de esta tesis un documento disponible para su lectura según las normas de cada institución.*

*Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de esta tesis dentro de las regulaciones de las instituciones, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.*

*Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a las instituciones organizadoras del Programa de Maestría Internacional en Derecho y Gestión de las Telecomunicaciones, la publicación de esta tesis, o de parte de ella, por una sola vez dentro de los treinta meses después de su aprobación.*

*Jairo Gómez Malaver  
Junio 29 de 2009*



TESIS DE GRADO

“LA BRECHA DIGITAL EN LAS ESCUELAS FISCALES DE QUITO”

Jairo Gómez Malaver

Tutor

Germán Pérez Benítez

2009

Quito, Ecuador

## RESUMEN

Esta investigación tiene por objeto determinar la dimensión, causas y características de la Brecha Digital en las escuelas fiscales de la ciudad de Quito y elaborar una propuesta para su disminución.

Desarrolla un modelo matemático aplicando la técnica estadística de Análisis de Componentes Principales Normado - ACP, considerando los conceptos reconocidos internacionalmente sobre Brecha Digital y la información recabada de fuentes primarias y secundarias.

Presenta resultados sobre la magnitud, causas y características de la Brecha Digital en cada una de las escuelas fiscales, fiscomisionales y municipales de nivel primario, del Distrito Metropolitano de Quito.

Analiza los resultados obtenidos y propone acciones para la reducción de la Brecha Digital, mediante la aplicación de un Modelo de Referencia para la Gestión de las TIC en instituciones educativas.

Sus conclusiones y recomendaciones resaltan los aspectos relevantes de los resultados de la investigación.

## DEDICATORIA

A Rosalba, mi esposa.

A nuestros hijos y a nuestros nietos.

## AGRADECIMIENTOS

A la Asociación de Empresas de Telecomunicaciones de la Comunidad Andina - ASETA, por haberme dado la oportunidad de participar en este Programa de Maestría.

Al Licenciado Germán Pérez Benítez, por la tutoría a lo largo de la investigación.

A la Socióloga María Verónica Dávalos González, por su guía en el plan de tesis y metodología de trabajo.

Al Matemático Jaime Andrade González, por sus orientaciones en la aplicación del modelo matemático que soporta la investigación.

Al Ingeniero Patricio Ordoñez Lozada, por la información suministrada y compartir las experiencias del Programa Quito Educenet.

A Rosalba, mi esposa y compañera del programa de maestría, por su colaboración y apoyo permanente.

A mi hermana Ana Judith, por su aporte en la revisión de textos y uso del lenguaje.

A todas las personas entrevistadas del Ministerio de Educación, Alcaldía del Distrito Metropolitano de Quito, Gobierno de la Provincia de Pichincha, Dirección Provincial de Educación de Pichincha, Fondo de Solidaridad, Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones, Corporación Nacional de Telecomunicaciones, Programa Educenet, Programa Edufuturo y demás entidades contactadas, que con sus valiosos aportes contribuyeron a la realización de este trabajo.

## CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN .....	9
<b>CAPÍTULO I: LA BRECHA DIGITAL - Marco teórico .....</b>	<b>12</b>
1.1 Definición de la Brecha Digital .....	12
1.2 Causas de la Brecha Digital.....	18
1.3 Cuantificación de la Brecha Digital .....	23
1.4 Efectos de la Brecha Digital y acciones para su reducción.....	28
1.5 Políticas de TIC en las escuelas.....	31
<b>CAPÍTULO II: LAS ESCUELAS FISCALES DE QUITO .....</b>	<b>34</b>
2.1. Estructura organizativa. ....	34
2.2. Centros Educativos Fiscales, Fiscomisionales y Municipales en el Distrito Metropolitano de Quito. ....	38
2.3. Escuelas de nivel primario Fiscales, Fiscomisionales y Municipales en el Distrito Metropolitano de Quito. ....	40
2.4. Contexto socioeconómico. ....	41
2.5. Entorno habilitador para las TIC.....	43
<b>CAPÍTULO III: CRITERIOS Y MÉTODO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y MEDICIÓN DE LA BRECHA DIGITAL.....</b>	<b>47</b>
3.1. Criterios para la identificación y medición de la Brecha Digital. ....	47
3.2. Modelo matemático. ....	51
3.2.1. Variables a considerar e indicadores.....	52
3.2.2. Rangos y criterios para cada indicador. ....	53
3.2.3. Fórmula matemática.....	59
3.3. Universo de escuelas considerado.....	60
3.4. Obtención de información. ....	60
3.5. Sistematización y clasificación de la información. ....	61
3.6. Herramienta estadística y método de análisis. ....	65

CAPÍTULO IV: PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	66
4.1. Pertinencia del método de análisis aplicado para las variables .....	67
4.2. Representación gráfica de los Indicadores de cada variable .....	69
4.3. Cálculo de IAT, ISW e ICAP. ....	72
4.4. Cálculo del Nivel de Inclusión Digital - NID .....	73
4.4.1. Pertinencia del método de análisis aplicado para el NID. ....	73
4.4.2. Representación gráfica de las variables del NID.....	74
4.4.3. Cuantificación del NID. ....	75
4.5. Resultados del Nivel de Inclusión Digital -NID y de Brecha Digital - BD.....	76
 CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	90
5.1. Magnitud de la Brecha Digital en las escuelas fiscales del Distrito Metropolitano de Quito - DMQ. ....	90
5.2. Causas y características de la Brecha Digital en las escuelas fiscales del Distrito Metropolitano de Quito - DMQ. ....	92
5.3. Comprobación de la Hipótesis .....	96
 CAPÍTULO VI: ACCIONES PARA LA REDUCCIÓN DE LA BRECHA DIGITAL .....	98
6.1. Propuesta de Modelo de Referencia para la Gestión de las TIC en instituciones educativas.....	98
6.2. Componentes del Modelo de Referencia .....	99
6.3. Planificación y Administración Central.....	100
6.4. Desarrollo de Productos.....	103
6.5. Operación .....	104
6.6. Organización, Coordinación y Gestión.....	105
 CONCLUSIONES .....	107
RECOMENDACIONES.....	111
 BIBLIOGRAFÍA .....	113
ÍNDICE DE GRÁFICAS .....	116
ÍNDICE DE TABLAS.....	117
ANEXOS.....	118



## INTRODUCCIÓN

El advenimiento de nuevas tecnologías aplicadas a las telecomunicaciones, la informática y los audiovisuales, está revolucionando la forma de producir, almacenar, transportar, difundir y acceder a información de todo tipo, expresada a través de la voz, escritos, datos, gráficos, signos, imágenes y videos, generando cambios que impactan a un elevado número de actividades de la sociedad humana, potenciando a la capacidad de información como principal generador de valor en los procesos económicos y sociales.

El impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es de tal magnitud, que está marcando el inicio de un nuevo tipo de sociedad, *la Sociedad de la Información*.

Si bien la transición hacia la Sociedad de la Información soportada en las TIC trae consigo una serie de beneficios, derivados del valor que agrega la información oportuna y veraz, también, pone de manifiesto la desventaja que tendrían las personas, conglomerados, países o regiones al no tener acceso a ella o no estar capacitados para generarla o utilizarla, surgiendo así la denominada *Brecha Digital*.

Uno de los sectores que requiere mayor atención en este aspecto es el educativo y particularmente el nivel primario, pues lo conforman los niños y niñas que en poco tiempo serán los actores principales en las actividades del país, los cuales deberán estar preparados para asumir la dirección y el desarrollo del nuevo tipo de sociedad que se ha iniciado con el impulso de las TIC.

En tal contexto, este trabajo de investigación se focaliza en las escuelas fiscales de nivel primario de la ciudad de Quito, capital de la República de Ecuador, con el objetivo de encontrar respuesta a la siguiente pregunta:

*¿De qué magnitud es la Brecha Digital en las escuelas fiscales de la ciudad de Quito, cuáles son sus causas y características y qué acciones deberían desarrollarse para su disminución?*

y determinar la validez de la siguiente hipótesis:

*La Brecha Digital tiene una vinculación directa con la infraestructura de acceso a Internet, sin embargo, la Brecha Digital no se debe solamente a la carencia o deficiencias de la infraestructura de acceso a Internet.*

Se abordan aspectos cualitativos y cuantitativos de la problemática de la Brecha Digital, para lo cual se acude a fuentes primarias y secundarias, mediante la consulta de la bibliografía pertinente, publicaciones relacionadas con el tema, visitas a sitios web y realización de entrevistas; vinculando los conceptos de expertos y de organismos internacionales, sobre el impacto de las tecnologías de la información y la comunicación TIC en la sociedad y particularmente en la educación, con las políticas, planes y programas que adelanta Ecuador sobre TIC para la educación y específicamente en el Distrito Metropolitano de Quito.

Con la información obtenida se desarrolla un modelo matemático para calcular la magnitud de la Brecha Digital y establecer sus causas y características, en cada una de las escuelas fiscales, fiscomisionales y municipales del Distrito Metropolitano de Quito, aplicando el método estadístico de Análisis de Análisis de

Componentes Principales Normado - ACP, mediante el software de análisis estadístico SPSS Statistics V.17 para Windows.

La investigación no pretende con sus resultados establecer una clasificación de las escuelas, ni una evaluación de los planes y programas de TIC para la educación que desarrollan las entidades nacionales y distritales; solamente contribuir con una metodología y herramientas de trabajo para la gestión de TIC en la educación, que tengan como efecto la reducción de la Brecha Digital.

La investigación desarrollada se integra en seis capítulos que presentan: (i) el concepto de Brecha Digital, (ii) el contexto en el que se desenvuelven las escuelas fiscales de Quito, (iii) los criterios y el método para la identificación y medición de la Brecha Digital, (iv) el procedimiento para el procesamiento de la información, (v) el análisis de los resultados y su relación con la pregunta central y la hipótesis, y (vi) una propuesta de acciones para la reducción de la Brecha Digital.

El trabajo finaliza con conclusiones y recomendaciones derivadas de los resultados y análisis realizados.

## CAPÍTULO I: LA BRECHA DIGITAL - Marco teórico

### 1.1 Definición de la Brecha Digital

Son muy variadas las definiciones que organizaciones internacionales, foros, investigadores y estudiosos de diferentes disciplinas dan a la Brecha Digital, pero todos coinciden en la existencia de una relación directa entre las personas y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación - TIC.

En 1985 la Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT, entidad rectora del sector de las telecomunicaciones, integrada por 191 Estados Miembros, publicó el Informe denominado *El eslabón perdido*, el cual señaló a la comunidad internacional el desequilibrio existente en el acceso telefónico entre los países industrializados y los demás. Anota el informe, en esa fecha, antes de la existencia de la telefonía móvil como un servicio masivo, que había unos 600 millones de teléfonos fijos en el mundo y las tres cuartas partes de ellos estaban concentrados en los nueve países más industrializados. Los restantes se distribuían de una manera desigual y los países más pobres del África subsahariana a menudo contaban con menos de una línea fija por cada 500 habitantes.

En el contexto mundial, este informe fue la primera manifestación que puso de relieve la correlación directa de la disponibilidad de infraestructura de telecomunicaciones y el acceso a la misma con el crecimiento económico de un país.

Con el advenimiento de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación - TIC, al "eslabón perdido" o desnivel de acceso al servicio telefónico

fijo, se agregan nuevos elementos derivados de la digitalización y convergencia de los sectores de telecomunicaciones, informática y audiovisuales, surgiendo la denominada "*Brecha Digital*".

Una de las primeras referencias al término Brecha Digital apareció en los Estados Unidos en 1998 cuando la Administración Nacional de Telecomunicaciones e Información publicó el documento titulado *Falling through the Net II: New Data on the Digital Divide*. En este Informe se introdujo el término Brecha Digital para destacar la división desigual de las TIC entre los diferentes grupos socioeconómicos en el país. El Informe exponía las principales diferencias en cuanto a la disponibilidad de teléfono, computador e Internet en los hogares en términos de ingreso, edad, emplazamiento y nivel educativo.

En la Región, la Comisión Económica para América Latina y El Caribe - CEPAL la define en un estudio sobre la transición de la economía industrial a la economía digital, como "*la diferencia entre aquellos que tienen acceso a las tecnologías digitales y aquellos que no*"<sup>1</sup>

La Asociación Latinoamericana de Integración -ALADI, organización que propicia la integración latinoamericana a través de acuerdos comerciales, en un estudio realizado para analizar el impacto de la Brecha Digital en los países latinoamericanos, la define como aquella que "*cuantifica la diferencia existente entre países, sectores y personas que tienen acceso a los instrumentos y*

---

<sup>1</sup> Martin R., Hilbert, *From industrial economics to digital economics*, CEPAL, United Nations Publication, Santiago, Chile. 2001. Pág 103.

*herramientas de la información y la capacidad de utilizarlos y aquellos que no lo tienen”<sup>2</sup>.*

En el estudio “La Sociedad de la Información en la Comunidad Andina”, desarrollado por ASETA<sup>3</sup>, Organismo Internacional especializado en telecomunicaciones en el ámbito de la Comunidad Andina, la Brecha Digital es considerada como *“la diferencia que existe entre las personas (comunidades, provincias, países ...) que cuentan con las condiciones óptimas para utilizar adecuadamente las tecnologías de la información y la comunicación en su vida diaria y aquellas que no tienen acceso a las mismas o que aunque lo tengan no saben utilizarlas”<sup>4</sup>*. No obedece solamente a aspectos tecnológicos, reflejándose en ella las políticas públicas del país, condiciones socioeconómicas, capacidades para el uso de las TIC, disponibilidad de contenidos y aplicaciones e infraestructura de telecomunicaciones e informática.

Sin denominarla con la expresión de Brecha Digital, el científico de la computación estadounidense Nicholas Negroponte la hace notar cuando avizora los cambios que la digitalización trae al mundo al pasar de una interacción permanente con moléculas (material) a una interacción con bits (virtual), creando una diferencia entre quienes usen apropiadamente las nuevas tecnologías y

---

<sup>2</sup> ALADI, *La brecha digital y sus repercusiones en los países miembros de la ALADI*, Estudio 157,30 de julio de 2003.

<sup>3</sup> ASETA – *Asociación de Empresas de Telecomunicaciones de la Comunidad Andina*.

<sup>4</sup> Documento *La Sociedad de la Información en la Comunidad Andina*, ASETA/UNESCO. Enero 2003, pág.69.

quienes no lo hagan, haciendo énfasis en la importancia que los niños y jóvenes se apropien de ella. Al final de su obra *El Mundo Digital*<sup>5</sup>, expresa:

El acceso, la movilidad y la habilidad para propiciar el cambio son los factores que harán que el futuro sea diferente del presente. La superautopista de la información puede estar de moda ahora, pero subestima el futuro. Se extenderá más allá de lo que nadie haya sido capaz de predecir. En la medida en que los niños se apropien de un recurso de información global y descubran que sólo los adultos necesitan permiso para aprender, podremos encontrar nuevas esperanzas en lugares donde antes había muy pocas.

El concepto de Brecha Digital toma especial importancia a partir de la última década del siglo XX, con la entronización masiva y global de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, generando un efecto convergente de los sectores de telecomunicaciones, informática y audiovisual, abriendo la puerta hacia un nuevo tipo de sociedad en donde la información adquiere un valor especial, creando la economía digital e impactando favorablemente las diferentes actividades de las personas, pero también haciendo más evidente y significativa la diferencia entre quienes tienen la posibilidad de acceso y aprovechamiento de la información y quienes no la tienen.

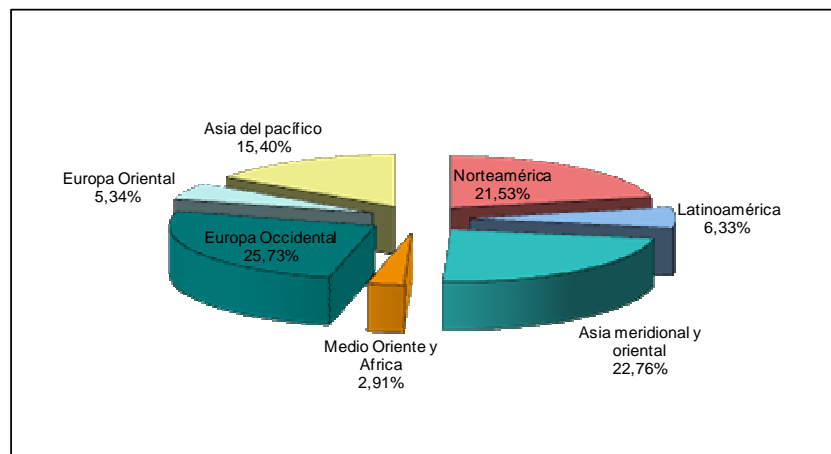
Las gráficas siguientes nos permiten observar la cantidad de suscriptores y los índices de penetración de conexiones de banda ancha, que posibilitan el uso de Internet y el acceso a una amplia gama de servicios soportados en las nuevas

---

<sup>5</sup> Negroponte, Nicholas, *El Mundo Digital o Ser Digital (Being Digital)*, Ediciones B, S.A., Barcelona, 1995, pág. 140.

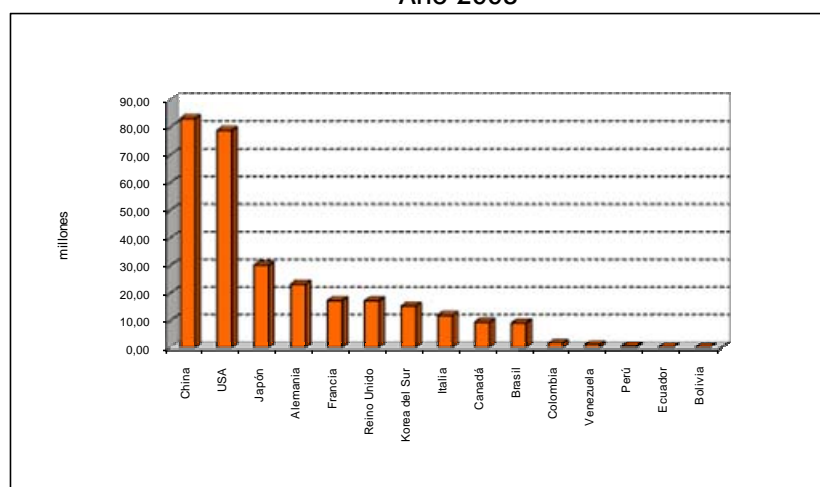
tecnologías de la información y la comunicación, en diferentes regiones y países del mundo, así como también las diferencias existentes al respecto.

**Gráfica No.1**  
**Suscriptores de Banda Ancha en el Mundo por Regiones**  
**Año 2008**



Fuente: Point Topic

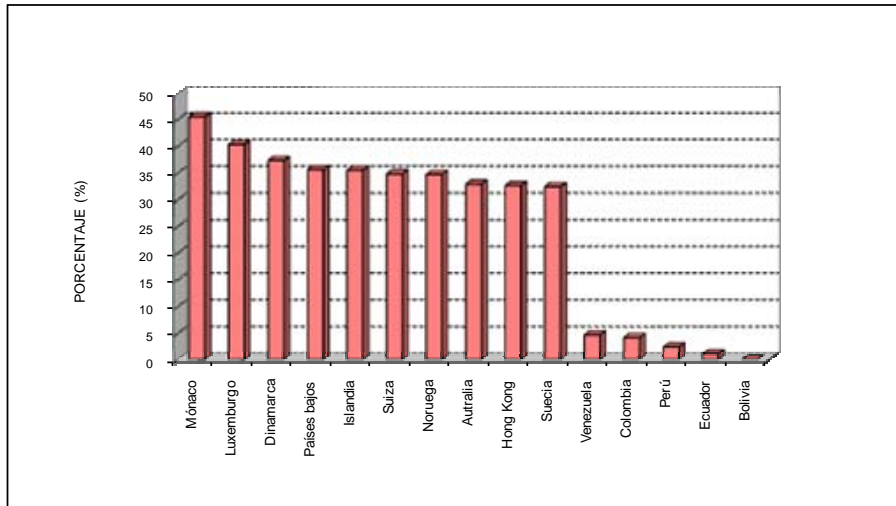
**Gráfica No.2**  
**Suscriptores de Banda Ancha**  
**Los 10 países del mundo con mayor cantidad de suscriptores**  
**y los países de la Subregión Andina**  
**Año 2008**



Fuente: Point Topic, CRT, CONATEL, SUPATEL, SITTEL

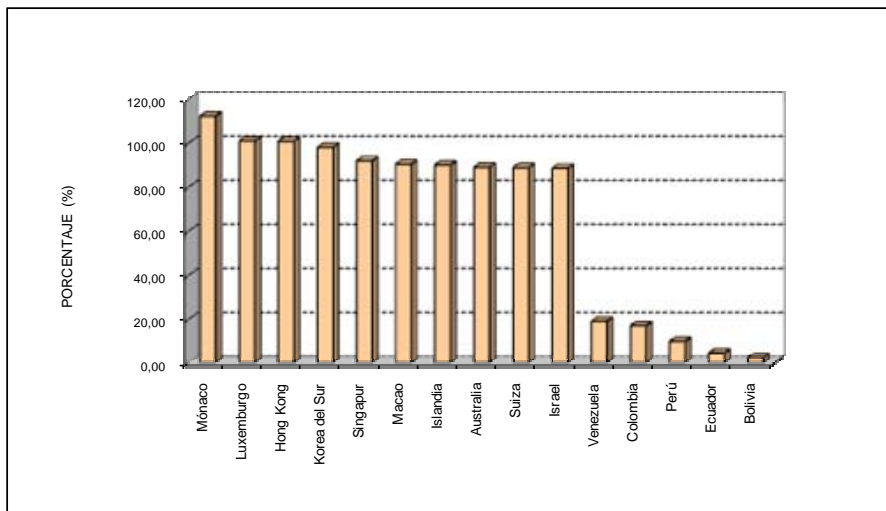


**Gráfica No.3**  
**Densidad de la Banda Ancha por Población**  
**Comparativo Internacional**  
**Año 2008**



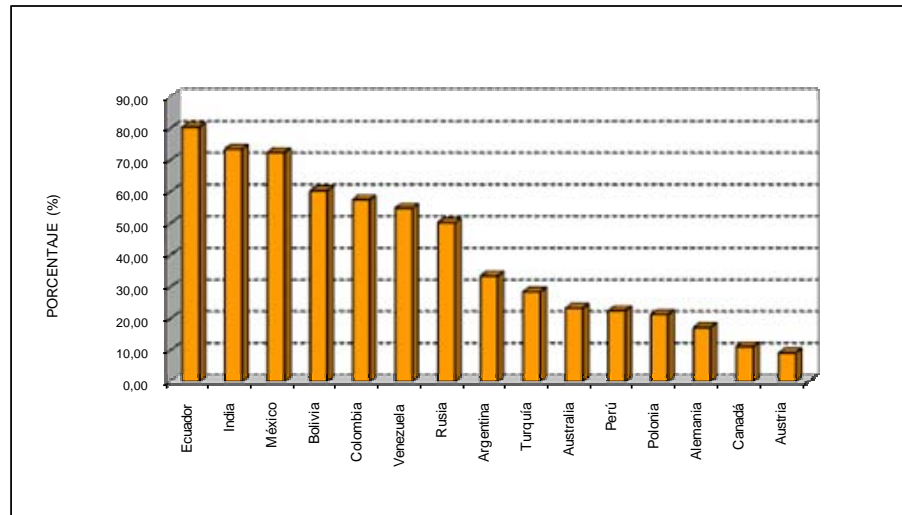
Fuente: Point Topic, CRT, CONATEL, SUPERTEL, SITTEL

**Gráfica No.4**  
**Penetración de la Banda Ancha por Hogares**  
**Comparativo Internacional**  
**Año 2008**



Fuente: Point Topic, CRT, CONATEL, SUPERTEL, SITTEL

**Gráfica No.5**  
Países con mayor porcentaje de crecimiento  
de suscriptores de Banda Ancha  
Período 2007 - 2008



Fuente: Point Topic, CRT, CONATEL, SUPERTEL, SITTEL

## 1.2 Causas de la Brecha Digital

Para determinar las causas y avanzar en la reducción de la Brecha Digital se han realizado muchas investigaciones y acciones que cubren los campos político, jurídico, tecnológico, económico, cultural, social y educativo, entre otros.

Se puede afirmar que no hay país en el mundo que no haya revisado sus políticas públicas, con el fin promover el acceso de sus habitantes a la información mediante el uso de las TIC. En la Declaración de Principios y en el Plan de Acción suscrito con motivo de las Cumbres Mundiales sobre la Sociedad de la Información - CMSI, llevadas a cabo en Suiza y Túnez en los años 2003 y 2005, respectivamente, los Jefes de Estado y Representantes de los gobiernos de los países del mundo expresan:

Somos plenamente conscientes de que las ventajas de la revolución de la tecnología de la información están en la actualidad desigualmente distribuidas entre los países desarrollados y en desarrollo, así como dentro

de las sociedades. Estamos plenamente comprometidos a convertir la brecha digital en una oportunidad digital para todos, especialmente aquellos que corren peligro de quedar rezagados y aún más marginados.

La Brecha Digital está vinculada a los derechos fundamentales de las personas, particularmente al derecho a la comunicación, que se materializa con el acceso universal a la red. En la Declaración de Principios de la Cumbre Mundial sobre Sociedad de la Información - CMSI se define a la comunicación como un proceso social fundamental, una necesidad humana básica y el fundamento de toda organización social, constituyéndose como eje central de la Sociedad de la Información; considerando así, que todas las personas, en todas partes, deben tener la oportunidad de participar, y nadie debería quedar excluido de los beneficios que ofrece la Sociedad de la Información. Todo ello sobre la base de los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas y de la Declaración Universal de Derechos Humanos, que en su Artículo 19 establece que “todo individuo tiene derecho a la libertad de opinión y de expresión, que este derecho incluye el de no ser molestado a causa de sus opiniones, el de investigar y recibir información y opiniones, y el de difundirlas, sin limitación de fronteras, por cualquier medio de expresión”.

Al respecto el Profesor José María Chillón, Doctor en Jurisprudencia y reconocido experto internacional del sector de telecomunicaciones y las TIC, considera que:

La expansión de Internet, con sus múltiples posibilidades de comunicación interpersonal y social, convierte a la red de redes en un

instrumento muy importante para el libre desarrollo de la personalidad y para la participación de todos los ciudadanos en la vida económica, política, cultural y social. Esta función social de Internet se acrecentará en los próximos años, con el consiguiente peligro de disgregación o discriminación de quienes no están 'conectados'; de hecho ya se habla de una sociedad dual (la llamada fractura digital, no sólo entre los países sino también dentro de cada sociedad) en relación con el acceso a la red. Para evitar estos riesgos y, en todo caso, para favorecer el progreso individual y colectivo, recientemente se ha propuesto, tanto desde instituciones públicas (p. ej., en España la antigua Comisión Especial de Redes informáticas del Senado) como, sobre todo, desde la misma comunidad de internautas, la articulación de un derecho fundamental de acceso a la red.<sup>6</sup>

Desde el punto de vista tecnológico, las causas de la Brecha Digital tienen relación con la infraestructura instalada, su grado de digitalización y con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Estudios realizados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL, presentan este aspecto como una primera dimensión de la Brecha Digital, referida al acceso físico, que junto con otras dos dimensiones, el acceso económico y el acceso socio cultural, garantizan un pleno acceso a las TIC<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> Chillón Medina, José María, *Derecho de las Telecomunicaciones y de las Tecnologías de la Información*, Escuela Nacional de la Judicatura, República Dominicana, 2004, pág. 481.

<sup>7</sup> CEPAL, *Políticas públicas para el desarrollo de sociedades de información en América Latina y El Caribe*, Naciones Unidas, Santiago de Chile, 2005, pág. 15.

Los aspectos económicos, sociales y culturales son considerados de alta incidencia en la existencia de la Brecha Digital. Como se indicó anteriormente, la CEPAL los considera como dos de las tres dimensiones que la integran, dividiéndola además en una brecha internacional, que refleja el progreso tecnológico de los países, y una brecha doméstica que “se centra en inclusión universal, el crecimiento con equidad y la aparición de una nueva forma de exclusión”<sup>8</sup>

El Profesor Manuel Castells<sup>9</sup>, sobre la Brecha Digital o divisoria digital, como él la denomina, considera que:

Por un lado, es cierto que hay una gran diferencia de conectividad y observamos que aquellas personas que no tienen acceso a Internet tienen una debilidad cada vez más considerable en el mercado de trabajo. Observamos también que los territorios no conectados a Internet pierden competitividad económica internacional y, por consiguiente, son bolsas crecientes de pobreza incapaces de sumarse al nuevo modelo de desarrollo. Pero, por otro lado, lo que también observamos es un desarrollo considerable de la conectividad. [...] pero lo que sí se observa en aquellas personas, sobre todo estudiantes, niños, que están conectadas, es que aparece un segundo elemento de división social mucho más importante que la conectividad técnica, y es la capacidad educativa y cultural de utilizar Internet.

---

<sup>8</sup> Sunkel, Guillermo, *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina. Una exploración de indicadores*, CEPAL, División de Desarrollo Social, Santiago de Chile, Diciembre de 2006, pág. 13.

<sup>9</sup> Castells, Manuel, *Internet y la Sociedad Red, Lección inaugural del programa de doctorado sobre la sociedad de la información y el conocimiento*, Universitat Oberta de Catalunya (UOC), 2001, pág. 5.

Todos los esfuerzos para reducir la brecha digital en los campos político, jurídico, tecnológico, económico, etc., se verán truncados si no se logran las capacidades y competencias necesarias de las personas para utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, y particularmente el Internet que por sus características de globalidad y multimedia permite acceder a información de gran variedad y a aplicaciones de todo tipo para la interacción de los individuos en la vida diaria.

Al respecto, Julio Cabero Almenara, reconocido catedrático de la Universidad de Sevilla (España), en su publicación *Reflexiones sobre la Brecha Digital y la Educación*<sup>10</sup>, sostiene:

El ciudadano del futuro tendrá que estar alfabetizado no sólo en el dominio lectoescritor, sino también para interactuar y comunicarse con las nuevas tecnologías, pues serán las herramientas básicas de intercambio de información en el siglo XXI; es decir, en eso que se ha denominado como alfabetización digital, que se refiere a un sofisticado repertorio de competencias que impregnan el lugar de trabajo, la comunidad y la vida social, entre las que se incluyen las habilidades necesarias para manejar la información y la capacidad de evaluar la relevancia y la fiabilidad de lo que busca en Internet... ... tal alfabetización debe facilitar la creación de personas competentes al menos en tres aspectos básicos:

- manejar instrumentalmente las tecnologías,
- tener actitudes positivas y realistas para su utilización, y,
- saber evaluar sus mensajes y sus necesidades de utilización.

---

<sup>10</sup> Cabero Almenara, Julio, *Reflexiones sobre la Brecha Digital y la Educación*, <http://www.tecnoneet.org/docs/2004/jcabero04.pdf>, abril 18,2009, 19h47.

En la educación formal y particularmente en los niveles de educación básica, los primeros en recibir la alfabetización digital deben ser los profesores, para asegurar las competencias necesarias que faciliten la aplicación de las nuevas tecnologías en el proceso enseñanza - aprendizaje y así lograr que los alumnos se adquieran competencias tales como:

- Rapidez de asimilación.
- Adaptación a los cambios.
- Desarrollo de la creatividad y proactividad.
- Capacidad para trabajar en equipo.
- Disposición para compartir y difundir conocimiento.

Este proceso educativo se inicia con el conocimiento del uso del computador y los programas informáticos básicos, tales como procesador de palabra, hojas electrónicas, presentaciones digitales, navegador web, correo electrónico, etc., para luego interactuar con aplicaciones vinculadas a la actividad propia de las personas: enseñanza en el caso de docentes y gestión escolar y administrativa en las instituciones educativas, pasando de los conceptos de “aula informática” y “conexión a la red” a los de “informática en el aula” y “participación en red”.

El fruto principal, al lograr esa *capacidad educativa y cultural para utilizar Internet* expresada por el Profesor Castells, será la generación de contenidos para compartirlos a través de la red de redes.

### 1.3 Cuantificación de la Brecha Digital

Cuantificar la Brecha Digital no ha sido tarea fácil por la multiplicidad de variables involucradas y directamente relacionadas con las causas: políticas,

económicas, sociales, culturales y tecnológicas, principalmente, tanto en el ámbito internacional como en el doméstico, las cuales a su vez varían de un sector a otro, de una comunidad a otra, e inclusive, de persona a persona.

Acciones en este sentido han sido emprendidas por diferentes organizaciones a nivel internacional, regional y nacional. El Plan de Acción acordado en el marco de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información - CMSI celebrada en Ginebra, Suiza, en el 2003, da especial importancia a la superación de la Brecha Digital y para ello considera fundamental el establecimiento de referencias cualitativas y cuantitativas, resultantes de investigación que lleven a la construcción de indicadores estadísticos comparables.

En varios de sus acápites expresa:

1. En el presente Plan de Acción la visión común y los principios fundamentales de la Declaración de Principios se traducen en líneas de acción concretas para alcanzar los objetivos de desarrollo acordados a nivel internacional, con inclusión de los consignados en la Declaración del Milenio, el Consenso de Monterrey y la Declaración y el Plan de Aplicación de Johannesburgo, mediante el fomento del uso de productos, redes, servicios y aplicaciones basados en las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), y para ayudar a los países a superar la brecha digital. La Sociedad de la Información que se prevé en la Declaración de Principios se realizará de forma cooperativa y solidaria con los gobiernos y todas las demás partes interesadas.

28. Se debe elaborar un plan realista de evaluación de resultados y establecimiento de referencias (tanto cualitativas como cuantitativas) en el



plano internacional, a través de indicadores estadísticos comparables y resultados de investigación, para dar seguimiento a la aplicación de los objetivos y metas del presente Plan de Acción, teniendo en cuenta las circunstancias de cada país.

a) En cooperación con cada país interesado, definir y lanzar un índice compuesto sobre el desarrollo de las TIC (índice de oportunidad digital). Este índice se podría publicar anual o bienalmente en un Informe sobre el desarrollo de las TIC. En dicho índice se podrían incluir las estadísticas, mientras que en el Informe se presentaría el trabajo analítico sobre las políticas y su aplicación, dependiendo de las circunstancias de cada país, con inclusión de un análisis por género.

b) Los indicadores y puntos de referencia apropiados, incluidos los indicadores de conectividad comunitaria, deberían mostrar claramente la magnitud de la brecha digital, en su dimensión tanto nacional como internacional, y mantenerla en evaluación periódica, con miras a medir los progresos logrados en la utilización de las TIC para alcanzar los objetivos de desarrollo internacionalmente acordados, incluidos los consignados en la Declaración del Milenio.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT, en el Informe sobre el Desarrollo Mundial de las Telecomunicaciones presentado en el 2003, publicó los resultados obtenidos con la estructuración de un índice para cuantificar la Brecha Digital, denominado Índice de Acceso Digital - IAD. Al respecto, el Sr. Michael Minges, de la Unidad de Comercialización, Economía y Finanzas de la UIT manifestó: "Hasta el presente, se ha considerado a menudo que una infraestructura

limitada es el principal obstáculo para colmar la brecha digital", [...] nuestras investigaciones indican, sin embargo, que la disponibilidad de la educación son también factores importantes"<sup>11</sup>. El estudio emprendido por la UIT ha ido más allá de concentrarse, como la UIT lo había hecho tradicionalmente, en la infraestructura de telecomunicaciones, concebida ésta, como teléfonos móviles y líneas telefónicas fijas. El IAD combina ocho variables que cubren cinco tópicos, con el fin de calificar y clasificar a los diferentes países. Estos tópicos son la disponibilidad de infraestructura, la asequibilidad del acceso, el nivel de educación, la calidad de los servicios TIC y el uso de Internet.

A medida que se avanza en el desarrollo de infraestructura para proveer conectividad con servicios de calidad y que las políticas de los países facilitan el acceso a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, cobra más importancia el nivel de educación de las personas, convirtiéndose en un diferenciador en igualdad de condiciones de acceso, generando a su vez un efecto de retroalimentación mediante el cual el mejor aprovechamiento de la tecnologías de la información y la comunicación contribuye al logro de mayores niveles de educación y ésta a mayor desarrollo tecnológico.

En el año 2002, ASETA desarrolló un modelo sobre cuantificación de la Brecha Digital entre países, que toma en cuenta diferentes variables de tipo socio económico, de acceso a la infraestructura de telecomunicaciones e informática,

---

1.1 <sup>11</sup> UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES – UIT, *Comunicado sobre Índice de Acceso Digital de la UIT*, [http://www.itu.int/newsroom/press\\_releases/2003/30-es.html](http://www.itu.int/newsroom/press_releases/2003/30-es.html), Ginebra, Suiza, noviembre 19, 2003.

de desarrollo de contenidos y aplicaciones y de competitividad, involucradas en el marco de la Sociedad de la Información, que impactan de manera significativa en el nivel de desarrollo de un país. Posteriormente, en el año 2004 este modelo fue revisado y ajustado por ASETA, a través de un estudio auspiciado por la UIT. Hoy en día es un referente en la Subregión Andina.

Roxana Barrantes<sup>12</sup>, investigadora del Instituto de Estudios Peruanos, ha publicado una investigación donde analiza el concepto de "pobreza digital" en el Perú. Ella propone cuatro categorías para evaluar la pobreza digital en una determinada población:

- Ricos digitales: quienes interactúan con el gobierno electrónicamente, realizan negocios por Internet, crean contenidos.
- Conectados: quienes usan correos y chat para comunicarse, búsqueda de información.
- Pobres digitales: quienes tienen acceso a televisión y radio, y a comunicación por voz vía telefónica (fijo o celular).
- Pobres extremos digitales: quienes no tienen acceso a medios digitales. Sólo a televisión o radio.

La red de las cátedras UNESCO de comunicación - ORBICOM, organización fundada por la UNESCO y la Universidad de Quebec, publicó en su documento *"Monitoring de Digital Divide and Beyond"* de 2003 un estudio dirigido a cuantificar la Brecha Digital, donde introduce el concepto de *"ICTización"* o *"InfoState"*, que es el resultado de la fusión del grado de penetración de las

---

<sup>12</sup> Barrantes Cáceres, Roxana, *Digital Poverty: Concept and measurement with an application to Perú*, Working Paper # 337, Lima, marzo 2007, pags. 11 - 12.

TIC y de su uso (*Infodensity + Infouse*), generando indicadores que contribuyen a encontrar las causas de la Brecha Digital.

#### 1.4 Efectos de la Brecha Digital y acciones para su reducción

Los efectos de la Brecha Digital se manifiestan en una exclusión digital que se caracteriza por un distanciamiento entre países, regiones, sectores y personas, afectando el derecho fundamental a la comunicación y repercutiendo en el grado de desarrollo de las naciones y en la calidad de vida de las personas.

Un alto número de organizaciones internacionales, regionales, nacionales, fundaciones, entidades sin ánimo de lucro, centros de investigación, universidades y profesionales independientes trabajan intensamente en la reducción de la Brecha Digital. Para mencionar solamente algunas, la UIT está promoviendo la iniciativa “*Conectar al Mundo*”<sup>13</sup>, que tiene por objeto estimular nuevos proyectos y asociaciones para colmar la brecha digital. El Secretario General de la UIT, en su mensaje al mundo, el 17 de mayo de 2007, con motivo del Día Mundial de las Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información, resalta el deber que tenemos de ofrecer las oportunidades de las TIC a todos los niños y jóvenes y de utilizar las TIC para el mejoramiento de la educación, aplicando la ciberenseñanza.

En su mensaje<sup>14</sup> expresa:

[...] hoy es evidente que nuestro deber es ofrecer las oportunidades de las TIC a todos los niños y jóvenes, en particular a los que siguen sin estar conectados a la revolución digital actual. ... Por una parte, las TIC

---

<sup>13</sup> <http://www.itu.int/partners/index-es.html> diciembre 8, 2008, 15h30.

<sup>14</sup> <http://www.itu.int/wisd/2007/messages/toure-es.html> diciembre 8, 2008, 17h00.

deben utilizarse para reforzar la creación de capacidades entre los jóvenes mediante una ciberenseñanza y una educación mejoradas. Por otra parte, nos comprometemos a promover sus capacidades en la utilización de las TIC para lograr un mundo mejor, más pacífico y productivo.

En el informe sobre el Desarrollo Mundial de las Telecomunicaciones/TIC 2006: Evaluación de las TIC para el desarrollo económico y social, la UIT hace notar que “la falta de datos detallados, oportunos y comparables constituye el principal obstáculo para analizar la situación y la evolución de las sociedades de la información, identificar objetivos fiables y adaptar las políticas al respecto. El uso y el potencial reales de las TIC pueden analizarse únicamente si los países realizan encuestas sobre la TIC representativas de los hogares y los particulares.”

A su vez, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO, en el documento *Hacia las Sociedades del Conocimiento*<sup>15</sup>, plantea como objetivo prioritario disminuir la Brecha Digital para proyectarse hacia una sociedad del conocimiento:

[...] reducir la brecha digital es un objetivo prioritario si queremos que las nuevas tecnologías contribuyan al desarrollo y propicien el surgimiento de auténticas “sociedades del conocimiento”.

[...] la reducción de la brecha digital constituye un desafío de tal envergadura que los gobiernos no podrán afrontarlo solos. Será necesaria una estrecha cooperación entre los poderes públicos, las organizaciones internacionales, el sector privado, el sector asociativo y la sociedad civil.

---

<sup>15</sup> UNESCO, *Hacia las Sociedades del Conocimiento*, París, 2005, pág.35.

A nivel americano y de Latinoamérica y el Caribe, organizaciones representativas como la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones - CITELE y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL, se han pronunciado en igual sentido que las organizaciones mundiales, en pro de la cuantificación y reducción de la Brecha Digital, mediante múltiples estudios y documentos, dentro de los cuales se resaltan para el propósito de esta investigación, *Agenda de Conectividad para las Américas - Plan de Acción de Quito*<sup>16</sup> de la CITELE y *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación en América Latina. Una exploración de indicadores*<sup>17</sup>, de la CEPAL.

En el ámbito andino, la Secretaría General de la Comunidad Andina, el Comité Andino de Autoridades de Telecomunicaciones - CAATELE, y la Asociación de Empresas de Telecomunicaciones de la Comunidad Andina - ASETA, se han pronunciado y realizan acciones para la disminución de la Brecha Digital, que se plasman en las publicaciones: *Iniciativa Andina para la Sociedad de la Información*<sup>18</sup>, *La Sociedad de la Información en la Comunidad Andina*<sup>19</sup> y *Modelo para Cuantificación de la Brecha Digital*<sup>20</sup>.

En resumen, la existencia de la Brecha Digital está reconocida a todo nivel, independientemente de la corriente política, la condición económica y la

---

<sup>16</sup> CITELE, *Agenda de Conectividad para las Américas – Plan de Acción de Quito*, marzo, 2003, págs. 4, 11, 25.

<sup>17</sup> <http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/7/27817/P27817.xml&xsl=/dds/tpl/p9f.xsl&base=/dds/tpl/top-bottom.xsl>

<sup>18</sup> <http://www.aseta.org/pag/publicaciones.php>

<sup>19</sup> <http://www.aseta.org/pag/publicaciones.php>

<sup>20</sup> <http://www.aseta.org/pag/publicaciones.php>

ubicación geográfica. En la interacción entre tecnología e individuos, unos inclinan la balanza hacia los aspectos tecnológicos y otros hacia los aspectos sociales, económicos y culturales; sin embargo, hay coincidencia en que la educación es la clave para lograr la plena inclusión digital. Tomando los conceptos de la CEPAL y de ORBICOM:

no basta la dimensión física (infraestructura tecnológica),  
es necesaria la fusión de ésta con los niveles superiores del individuo  
(Infodensity + Infouse).

### 1.5 Políticas de TIC en las escuelas

Dada la repercusión de la Brecha Digital en los aspectos económicos, sociales y culturales de una nación, tanto países desarrollados como en vías de desarrollo han considerado prioritario establecer y ejecutar políticas de TIC para las escuelas de educación básica, que permitan formar a las nuevas generaciones con destrezas y competencias que harán más competitivo y productivo su país, sin distinciones de ninguna naturaleza (social, económica, cultural, etc.), propiciando a través del uso de las TIC la aplicación de principios de igualdad y no discriminación.

Paralelamente a este objetivo principal de gran dimensión y alcance para un país, las políticas de TIC para las escuelas conllevan el apoyo al mejoramiento de la educación, al utilizarlas por parte de docentes y alumnos como herramientas para acceder a contenidos actualizados, propiciar la investigación y el intercambio de experiencias, con medios interactivos que hagan más dinámico el proceso enseñanza - aprendizaje, combinando todo ello con aplicaciones que faciliten la gestión administrativa e integren a la escuela con los padres de familia en el proceso formativo.

La CEPAL en el estudio *Las políticas de tecnología para escuelas en América Latina: Visiones y lecciones*<sup>21</sup>, muestra a Inglaterra y Estados Unidos como países pioneros en políticas de TIC dirigidas a las escuelas, llevando a cabo programas desde los años 80 para el uso de computadores por parte de alumnos y docentes.

En Inglaterra, los programas *Microcomputadores para las Escuelas* (1.981) y *Nuevas Tecnologías para las Escuelas* (1.987), se realizaron con el propósito de desarrollar competencias tecnológicas. Desde 1997 el programa *National Grid for Learning* se orientó al uso de las TIC e Internet, para apoyar y transformar los procesos de enseñanza y de gestión en todas las escuelas inglesas.

En Estados Unidos las políticas públicas de los años 80 tuvieron el doble propósito, de desarrollar competencias tecnológicas y apoyar los procesos de enseñanza - aprendizaje, mediante el uso de tutoriales. En la década de los 90, con la masificación del Internet cobra fuerza el uso de las TIC en las escuelas, introduciendo aplicaciones multimedia, simuladores y animaciones para facilitar la exploración del alumno y el trabajo en equipo.

Hoy en día se puede afirmar que no hay país en el mundo que no tenga una política de TIC para escuelas. La diferencia está en el grado de avance de cada país en sus programas y proyectos para dotarlas de la conectividad necesaria y en el grado de involucramiento de estos programas para apoyar y transformar los procesos de enseñanza y de gestión educativa, surgiendo así las denominadas

---

<sup>21</sup> CEPAL, *Las Políticas de Tecnología para escuelas en América Latina y el mundo: visiones y lecciones*, Naciones Unidas, Santiago de Chile, 2008, pág. 11.



*brecha internacional*, entre países, y *brecha interna o doméstica*, al interior de cada país<sup>22</sup>.

---

<sup>22</sup> CEPAL, *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina. Una exploración de indicadores*, Naciones Unidas, Santiago de Chile, 2006, pág. 13.

## CAPÍTULO II: LAS ESCUELAS FISCALES DE QUITO

### 2.1. Estructura organizativa.

La Constitución Política del Ecuador, vigente desde el 20 de Octubre de 2008, considera a la educación como “derecho irrenunciable de las personas, deber inexcusable del Estado, la sociedad y la familia; área prioritaria de la inversión pública, requisito del desarrollo nacional y garantía de la equidad social”. Establece que dentro de principios éticos, pluralistas, democráticos, humanistas y científicos, la educación debe promover el respeto a los derechos humanos, desarrollar un pensamiento crítico, fomentar el civismo y preparar a los ciudadanos para el trabajo y para producir conocimiento, garantizando la educación intercultural bilingüe, utilizando como lengua principal la de la cultura respectiva, y el castellano como idioma de relación intercultural. Es obligatoria hasta el nivel básico y gratuita hasta el bachillerato o su equivalente.<sup>23</sup>

El Estado cumple este deber a través del Ministerio de Educación para la Educación Básica y del Consejo Nacional de Educación Superior -CONESUP para la Educación Superior, con la estructura que se muestra a continuación:

---

<sup>23</sup> Constitución Política de Ecuador, Artículos 66 y 67.

**Gráfica No.6**  
Estructura del Sistema Educativo Ecuatoriano

RECTORÍA	SISTEMA	TIPO		NIVEL	SOSTENIMIENTO	JURISDICCIÓN	
MINISTERIO DE EDUCACIÓN	EDUCACIÓN BÁSICA	ESCOLARIZADA	REGULAR	EDUCACIÓN INICIAL	FISCAL	HISPANA	INTERCULTURAL
			ESPECIAL	EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA	FISCOMISIONAL		
			POPULAR PERMANENTE FORMACIÓN ARTÍSTICA	BACHILLERATO	MUNICIPAL		
		NO ESCOLARIZADA	POPULAR PERMANENTE	PARTICULAR			
CONESUP	SUPERIOR			TÉCNICO			
			PROFESIONAL				

Fuente: Ministerio de Educación de Ecuador

La Educación Básica se realiza bajo un Sistema Educativo Nacional, que incluye dos Subsistemas: El Escolarizado y el No Escolarizado.

El Subsistema Escolarizado comprende:

- Educación Regular, en tres niveles.
- Educación Especial, destinada a estudiantes excepcionales por razones de orden físico, intelectual, psicológico o social.
- Educación Compensatoria (popular permanente y formación artística), para quienes no ingresan a la regular o no la concluyen.

El Subsistema No Escolarizado procura el mejoramiento educacional cultural y profesional, a través de programas especiales realizados por el Estado o privados.

Los tres niveles de la educación Regular corresponden a:

- Educación Inicial.
- Educación General Básica - EGB.
- Bachillerato.

El nivel Inicial o preprimario comienza como máximo a los cinco (5) años y tiende al desarrollo del niño y sus valores, en lo motriz, biológico, psicológico, ético y social; la Educación General Básica - EGB comprende el nivel primario de seis (6) a doce (12) años, dedicado a la formación integral de la personalidad del niño y el nivel medio de trece (13) a quince (15) años, que junto con el bachillerato (de 16 a 18 años) busca el logro de una cultura general básica y orientación para continuación de estudios superiores o capacitación en técnica de nivel intermedio.

En función del Sosténimiento, las Instituciones Educativas regidas por el Ministerio de Educación, se clasifican en:

- Fiscales, a cargo del Estado.
- Fiscomisionales, administradas por particulares y con apoyo económico parcial del Estado.
- Municipales, a cargo de los municipios.
- Particulares, sin ayuda económica del Estado.

Dependiendo del idioma o idiomas utilizados en la enseñanza, su Jurisdicción es Hispana o Intercultural.

Según el Censo Nacional de Instituciones Educativas, correspondiente al período escolar 2008 - 2009, en Ecuador existen 26.578 instituciones para

educación escolarizada, con la distribución por niveles y sostenimiento que se muestra en la Tabla No.1.

**Tabla No. 1**  
**Instituciones Educativas Escolarizadas Regulares**  
**por Nivel Educativo y Sostenimiento**  
**2008 - 2009**

NIVELES	SOSTENIMIENTO				
	Fiscal	Fiscomisional	Municipal	Particular	TOTAL
Bachillerato	33	6	0	44	83
EGB	14993	506	474	3174	19147
EGB y Bachillerato	1542	352	34	1050	2978
Inicial	415	25	49	637	1126
Inicial y Bachillerato	1	0	0	0	1
Inicial y EGB	1251	73	61	1554	2939
Inicial, EGB y Bachillerato	22	13	0	269	304
<b>TOTAL</b>	<b>18257</b>	<b>975</b>		<b>6728</b>	<b>26578</b>
	69%	4%	2%	25%	

Fuente y elaboración: Ministerio de Educación de Ecuador - Censo Nal. de Instituciones Educativas

Las instituciones fiscales corresponden al 69 % del total, seguidas de las particulares con un 25 %. La menor proporción corresponde a las fiscomisionales (4%) y municipales (2%).

El total de alumnos matriculados en las instituciones escolarizadas regulares en los tres niveles es de 3´723.894 alumnos, atendidos por 191.032 docentes, que están distribuidos como se muestra en la Tabla No.2, según el nivel educativo y el tipo de sostenimiento.

**Tabla No.2**  
Instituciones de Educación Regular, Docentes y Alumnos  
por nivel educativo y sostenimiento. 2008 - 2009

Niveles	Sostenimiento	Instituciones	Docentes	Alumnos
Bachillerato	Fiscal	33	716	8.443
	Fiscomisional	6	162	1.715
	Particular	44	459	3.797
	<b>TOTAL</b>	<b>83</b>	<b>1.337</b>	<b>13.955</b>
EGB	Fiscal	14.993	61.810	1.478.455
	Fiscomisional	506	3.103	72.455
	Municipal	474	979	24.964
	Particular	3.174	19.534	302.475
	<b>TOTAL</b>	<b>19.147</b>	<b>85.426</b>	<b>1.878.349</b>
EGB y Bachillerato	Fiscal	1.542	46.397	846.921
	Fiscomisional	352	5.220	115.050
	Municipal	34	1.003	18.707
	Particular	1.050	19.180	296.743
	<b>TOTAL</b>	<b>2.978</b>	<b>71.800</b>	<b>1.277.421</b>
Inicial	Fiscal	415	688	13.159
	Fiscomisional	25	69	929
	Municipal	49	136	2.116
	Particular	637	1.825	14.870
	<b>TOTAL</b>	<b>1.126</b>	<b>2.718</b>	<b>31.074</b>
Inicial y Bachillerato	Fiscal	1	1	11
	<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>11</b>
Inicial y EGB	Fiscal	1.251	7.792	206.927
	Fiscomisional	73	602	13.547
	Municipal	61	285	4.633
	Particular	1.554	10.230	141.560
	<b>TOTAL</b>	<b>2.939</b>	<b>18.909</b>	<b>366.667</b>
Inicial, EGB y Bachillerato	Fiscal	22	445	8.982
	Fiscomisional	13	621	9.401
	Particular	269	9.775	138.034
	<b>TOTAL</b>	<b>304</b>	<b>10.841</b>	<b>156.417</b>
<b>TOTAL</b>		<b>26.578</b>	<b>191.032</b>	<b>3.723.894</b>

Fuente y elaboración: Ministerio de Educación de Ecuador - Censo Nal. de Instituciones Educativas

## 2.2. Centros Educativos Fiscales, Fiscomisionales y Municipales en el Distrito Metropolitano de Quito.

El Distrito Metropolitano de Quito - DMQ cuenta con 1.126 centros educativos fiscales, fiscomisionales y municipales, que en función del nivel de educación se distribuyen como se indica en la Tabla No.3, con 305.995 alumnos y 29.068 docentes, que cubren los niveles preprimario, primario, medio y centros artesanales.

**Tabla No. 3**  
**Centros Educativos Fiscales, Fiscomisionales y Municipales**  
**del Distrito Metropolitano de Quito - DMQ**  
**2008 - 2009**

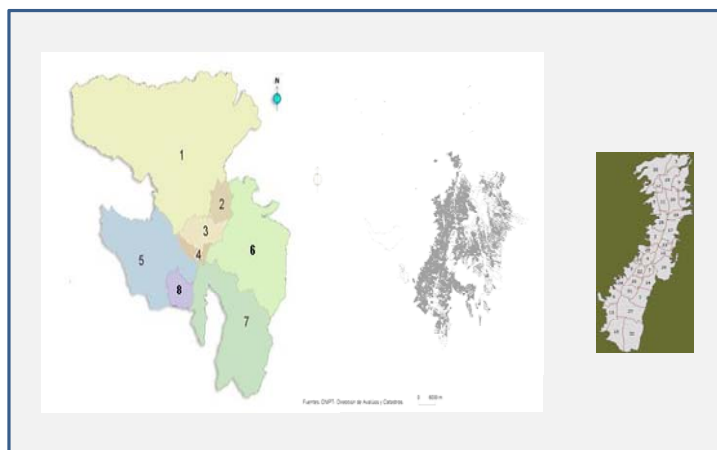
<b>FISCALES</b>	<b>No. CENTROS</b>	<b>ALUMNOS</b>	<b>DOCENTES</b>
PREPRIMARIO	331	20.279	829
PRIMARIO	492	144.851	4.928
MEDIA	215	113.621	7.404
<b>FISCOMISIONALES</b>			
PREPRIMARIO	17	948	74
PRIMARIO	12	6.168	214
MEDIA	7	4.429	309
<b>MUNICIPALES</b>			
PREPRIMARIO	6	619	31
PRIMARIO	6	5.663	262
MEDIA	9	6.217	290
CENTROS DE EDUCACIÓN II	14	1.500	96
CENTROS ARTESANALES	17	1.700	97
<b>TOTAL</b>	<b>1.126</b>	<b>305.995</b>	<b>14.534</b>

Fuente: Programa Educanet.

Elaboración: Propia

Estos centros educativos están ubicados dentro de ocho (8) Administraciones Zonales cuyas áreas geográficas se muestran en la Gráfica No.7, que comprenden 32 parroquias urbanas y 33 rurales del Distrito Metropolitano de Quito.

**Gráfica No.7**  
**Administraciones Zonales del**  
**Distrito Metropolitano de Quito - DMQ**



### 2.3. Escuelas de nivel primario Fiscales, Fiscomisionales y Municipales en el Distrito Metropolitano de Quito.

La cantidad de escuelas de educación primaria del Distrito Metropolitano de Quito, que corresponden al foco de esta investigación, ascienden a 527, con 165.676 alumnos y 6.289 docentes, de las cuales 284 (54%) son rurales y 243 (46%) urbanas, distribuidas en las ocho administraciones zonales del Distrito Metropolitano de Quito como se muestra en las Tablas Nos. 4 y 5. Del total: el 96% son fiscales, el 3% fiscomisionales y el 1% municipales.

**Tabla No. 4**  
Escuelas de Educación Primaria  
Fiscales, Fiscomisionales y Municipales  
por administración zonal y ubicación geográfica,  
en el Distrito Metropolitano de Quito - DMQ  
2008 - 2009

ADMINISTRACIÓN	ZONA				TOTAL
	Rural		Urbana		
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	
CALDERÓN	25	100%	0	0%	25
CENTRO	1	2%	57	98%	58
ELOY ALFARO	11	12%	79	88%	90
LA DELICIA	78	78%	22	22%	100
LOS CHILLOS	53	100%	0	0%	53
NORTE	51	46%	61	54%	112
QUITUMBE	11	31%	24	69%	35
TUMBACO	54	100%	0	0%	54
<b>TOTAL</b>	<b>284</b>	<b>54%</b>	<b>243</b>	<b>46%</b>	<b>527</b>

Fuente: Programa Quito Educanet  
Elaboración: Propia



**Tabla No. 5**  
**Escuelas de Educación Primaria por Administración Zonal**  
**y tipo de Sostenimiento**  
**en el Distrito Metropolitano de Quito - DMQ**  
**2008 - 2009**

ADMINISTRACIÓN	SOSTENIMIENTO						TOTAL
	Fiscal		Fiscomisional		Municipal		
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	
CALDERÓN	25	100%	0	0%	0	0%	25
CENTRO	53	91%	3	5%	2	3%	58
ELOY ALFARO	85	94%	5	6%	0	0%	90
LA DELICIA	99	99%	1	1%	0	0%	100
LOS CHILLOS	52	98%	1	2%	0	0%	53
NORTE	106	95%	5	4%	1	1%	112
QUITUMBE	31	89%	1	3%	3	9%	35
TUMBACO	54	100%	0	0%	0	0%	54
<b>TOTAL</b>	<b>505</b>	<b>96%</b>	<b>16</b>	<b>3%</b>	<b>6</b>	<b>1%</b>	<b>527</b>

Fuente: Programa Quito Educanet  
 Elaboración: Propia

#### 2.4. Contexto socioeconómico.

La ciudad de San Francisco de Quito, ha sido desde su fundación (6 de diciembre de 1.534) centro de especial importancia para la actividad y desarrollo del Ecuador. Como capital de la República, es sede de los diferentes poderes del Estado y polo de desarrollo económico y social. Por su historia, topografía, arquitectura y riqueza cultural, es destino turístico obligado en la región andina. Fue declarada Primer Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO en 1.978, por su valor histórico y arquitectónico<sup>24</sup>.

Hoy en día el Distrito Metropolitano de Quito se extiende en un área de 422.802 hectáreas, con una población del orden de 2´000.000 de habitantes, de los cuales el 82% vive en áreas urbanas y el 18% en áreas rurales, que corresponde al 15.5% de la población del país en un espacio que representa el 1.65% del territorio

<sup>24</sup> [http://www.quito.gov.ec/index.php?option=com\\_content&task=view&id=80&Itemid=92](http://www.quito.gov.ec/index.php?option=com_content&task=view&id=80&Itemid=92), febrero 5, 2009, 18h55.

nacional. Es igualmente la capital de Pichincha, una de las 24 provincias de Ecuador. Su núcleo y áreas circundantes que de manera creciente han conformado el Distrito Metropolitano de Quito, generan cerca a una quinta parte del PIB del país, (4.100 millones de dólares en el año 2006, equivalentes al 18.6 % del total)<sup>25</sup>; resultado de actividades comerciales, industriales, agropecuarias, agroindustriales, forestales, mineras, petroleras y turísticas. Por su ubicación (0°13" S - 78°31" O), cercana a la latitud 0°0", se le considera en la *mitad del mundo* permitiéndole una gran interacción con el eje norte-sur del corredor andino y con el eje este-oeste que vincula al atlántico con el pacífico.

La Visión de la ciudad: *Un espacio para la convivencia basada en principios básicos como la cultura de paz, la inclusión, la pluralidad y la tolerancia hacia las diversas formas de pensar, querer y sentir*, expresada en el Plan Quito Siglo XXI, ubica al ser humano como el centro de la planificación proyectado hacia la Sociedad del Conocimiento, apoyada por el desarrollo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y entretejida por las nuevas relaciones y organizaciones que ellas permiten<sup>26</sup>.

En este contexto, las escuelas del Distrito Metropolitano de Quito - DMQ, son centros clave para hacer realidad los principios constitucionales y el plan de la ciudad para el siglo XXI, y en particular para el logro de las metas de la ciudad en materia educativa, productiva, social y cultural.

---

<sup>25</sup> Banco Central, *Estadísticas*, Ecuador, 2006.

<sup>26</sup> Plan Quito Siglo XXI-2, *Estrategias de desarrollo al 2025*, Quito, abril 2004, págs. 20, 21, 27.

## 2.5. Entorno habilitador para las TIC.

Ecuador es signatario de la *Declaración de Principios* y del *Plan de Acción* acordado en el marco de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información - CMSI celebrada en Ginebra, Suiza, en el 2003, en cuyos documentos los países se comprometen a llevar a cabo acciones para el desarrollo de infraestructura de la información y las comunicaciones, acceso a la información y al conocimiento, creación de capacidades para el empleo de las TIC en todos los niveles de la educación.

Bajo los principios establecidos en la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información y en el marco del Plan de Acción acordado en Ginebra en el 2003, se lleva a cabo la *Estrategia para la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe* - eLAC, concertada regionalmente, que concibe a las Tecnologías de Información y de Comunicaciones (TIC) como instrumentos de desarrollo económico e inclusión social. Es una estrategia con visión de largo plazo (hacia el 2015), que se concreta con planes de acción de corto plazo con metas cuantitativas y cualitativas a lograr, en los cuales Ecuador participa activamente<sup>27</sup>.

El *Plan Decenal de Educación de Ecuador, 2006 - 2015* contempla políticas públicas orientadas a la universalización de la Educación General Básica y al mejoramiento de la calidad y equidad de la educación, así como de su infraestructura física y equipamiento de las instituciones educativas<sup>28</sup>, para lo cual se encuentra estructurando el *Sistema de Tecnologías Educativas para la Escuela y la Comunidad -SITEC*.

---

<sup>27</sup> <http://www.eclac.org/socinfo/elac/>, febrero 22 de 2009, 20h42.

<sup>28</sup> Plan Decenal de Educación de Ecuador, 2006 – 2015, pág.1.

Estas políticas se complementan con las correspondientes al uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicación - TIC, establecidas en la Agenda de Conectividad de Ecuador que incluyen al sector de educación dentro de las áreas prioritarias de atención. El Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones de Ecuador para el período 2007 - 2012, incorpora dentro de las políticas del sector, el fomento del uso de las telecomunicaciones y las tecnologías de la información y la comunicación para el desarrollo prioritario del sector de la educación con el propósito de incrementar su participación en la sociedad de la información y el conocimiento, fijando dentro de sus objetivos el establecer estrategias para asegurar que las TIC sean una herramienta que facilite al Estado el cumplimiento de sus planes, programas y proyectos en educación. Sus metas contemplan la ejecución de proyectos de educación en línea y generación de contenidos, en coordinación con el Ministerio de Educación y en conjunto con universidades y centros de educación superior del país.<sup>29</sup>

El Plan Nacional de Conectividad 2009 - 2010, actualmente en ejecución, establece metas concretas de penetración de servicios básicos y del Internet en el territorio nacional, apoyadas con recursos del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones - FODETEL para ejecución de proyectos en zonas rurales y periurbanas no atendidas por los operadores de los servicios de telecomunicaciones, en razón a su baja o ninguna rentabilidad respecto a las inversiones a realizar, incluyendo a las escuelas en los diferentes puntos de atención con el objetivo de que el 100% de entidades educativas urbanas fiscales

---

<sup>29</sup> Resolución 394-22-2007, Consejo Nacional de Telecomunicaciones- CONATEL, Ecuador.

(educación básica y media) y el 55% de planteles rurales con más de treinta alumnos dispongan de acceso a Internet hasta el 2010.

El Consejo Nacional de Telecomunicaciones de Ecuador - CONATEL, con el propósito de promocionar, facilitar y permitir el acceso a Internet a los sectores más vulnerables de la sociedad, estableció en el año 2005 el *Plan Internet para Todos*, al cual se pueden acoger voluntariamente los “Centros de información y acceso a la red Internet” o “Ciber cafés”, consistente en que a cambio de eximirles de los costos de su registro de funcionamiento, deben permitir durante cuatro horas diarias el uso del 40% del total de los terminales de su local para navegación gratuita y correo electrónico a alumnos de instituciones de educación primaria, secundaria y superior, docentes de instituciones educativas, médicos colegiados y personal de Fuerzas Armadas y Policía Nacional.<sup>30</sup>

El gobierno de la provincia de Pichincha, cuya capital es Quito, lleva a cabo a través de la Dirección de Educación el *Programa Edufuturo*<sup>31</sup>, bajo el lema *Democratizar la tecnología es cerrar la Brecha Digital*, con el objetivo de “contribuir a mejorar la calidad de los procesos educativos a través de la democratización del acceso a las tecnologías de la información y comunicación”. Dentro de sus objetivos específicos se propone:

- Formar al personal docente en el uso y aplicación de las tecnologías de la información y comunicación.
- Dotar de infraestructura tecnológica de telecomunicaciones y de conectividad a Internet a las escuelas fiscales y fiscomisionales de la provincia de Pichincha.
- Dotar de computadores a las escuelas fiscales y fiscomisionales de la provincia de Pichincha.

---

<sup>30</sup> Resolución 073-02-2005, CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES – CONATEL.

<sup>31</sup> <http://www.edufuturo.com/educacion.php?c=4016>,

- Desarrollar contenidos en línea y software educativo para la escuela básica en las áreas cognitivas.

El Distrito Metropolitano de Quito en su *Plan Quito Siglo XXI - Estrategias de Desarrollo del DMQ al 2025*, proyecta su desarrollo hacia la Sociedad del Conocimiento, considerando para ello como elementos esenciales el sistema educativo y la formación permanente, utilizando como herramienta a las TIC. Con este fin lleva a cabo el *Programa Educanet*, que tiene por misión: “entregar capacidades de Tecnologías de Información y Comunicaciones, apoyadas por servicios oportunos y efectivos, orientadas a mejorar la calidad educativa y promover oportunidades de desarrollo para las personas que habitan el Distrito Metropolitano de Quito”<sup>32</sup>, desarrollando telecentros escolares y comunitarios para el aprendizaje, la investigación y servicios en línea, dentro de los cuales están incluidas las escuelas fiscales que funcionan dentro del área del Distrito Metropolitano de Quito - DMQ.

En resumen, existe un entorno favorable para el desarrollo de programas y proyectos dirigidos al uso y aprovechamiento de las TIC en el Distrito Metropolitano de Quito y en particular para las escuelas ubicadas en su jurisdicción.

---

<sup>32</sup> QUITO Educa.net, Presentación, Dirección Proyecto Educanet, marzo 2009.

## CAPÍTULO III: CRITERIOS Y MÉTODO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y MEDICIÓN DE LA BRECHA DIGITAL

### 3.1. Criterios para la identificación y medición de la Brecha Digital.

La medición de la Brecha Digital implica determinar sus causas, cuantificarlas y expresarlas a través de indicadores, que muestren un estado de situación y faciliten la realización de análisis para la definición de estrategias y planes para su reducción o eliminación.

Puesto que este trabajo se enfoca en las escuelas del Distrito Metropolitano de Quito, donde se realiza el proceso educativo primario para niños y niñas de edades entre los seis (6) y doce (12) años, los criterios para su medición consideran el conjunto de elementos que cada centro educativo debe poseer para contribuir a la apropiación, por parte de cada infante, de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, en su proceso formativo y de desarrollo personal.

Bajo esta visión, el alumno es el centro o núcleo, alrededor del cual giran los diferentes elementos o factores que inciden, directa o indirectamente, en su educación.

En consecuencia, existe una relación directa entre escuela y alumnos, tanto a nivel individual como colectivo, en donde las tecnologías de la información y la comunicación -TIC son, en este trabajo, el medio a considerar para su interacción.

En esta investigación se analizan, en la dirección escuela - alumno (oferta), los elementos que debe proveer la escuela al alumno para contribuir al conocimiento, uso y debido aprovechamiento de las TIC.

Para el análisis se tienen en cuenta los tres aspectos fundamentales en la introducción de las TIC en los sistemas escolares: lo social, lo económico y lo educativo<sup>33</sup>.

El aspecto social, orientado a cumplir con los principios de igualdad y no discriminación en el acceso, uso y aprovechamiento de las TIC, brindando las mismas oportunidades a niños y niñas en la fase de educación primaria.

El económico, apuntando al desarrollo de las habilidades y competencias a desarrollar en el uso de las TIC para las actividades de tipo productivo del país, relacionadas con el nivel primario de educación, en aplicaciones básicas, tales como procesadores de palabra, hojas electrónicas, presentaciones digitales, diseño, bases de datos.

El educativo, dirigido a apoyar el proceso enseñanza - aprendizaje aprovechando las funcionalidades y potencialidades de las tecnologías de la información y la comunicación - TIC.

En lo referente al uso de la tecnología se aplica el modelo adoptado actualmente por el programa *Quito Educanet* para los centros educativos del Distrito Metropolitano de Quito, que consiste en la instalación de computadores en un salón dedicado para ello: *Aula Informática y Conexión a la Red*, a donde acuden alumnos y profesores para su utilización. Con el tiempo, este modelo evolucionará hacia el uso del computador directamente en las aulas de clase: *Informática en el Aula y Trabajo Colaborativo en Red*, utilizando computadores portátiles, tanto de

---

<sup>33</sup> JARA VALDIVIA, Ignacio, *Las Políticas de Tecnología para Escuelas en América Latina y el Mundo: Visiones y Lecciones*, Documento CEPAL, Santiago de Chile, noviembre 2008, pág. 17.



propiedad de la escuela, como de propiedad del alumno, como sucede en muchas universidades y en parte de los colegios privados.

Para el logro de los objetivos propios de cada uno de los tres aspectos anotados, social, económico y educativo, necesariamente cada centro educativo requiere contar con una Infraestructura de Acceso acorde con los avances tecnológicos, disponibilidad de Contenidos y Aplicaciones adecuados al nivel de educación que imparte el centro escolar y docentes Capacitados para la enseñanza y la gestión de la escuela apoyada en TIC; todo ello, dentro de unas condiciones favorables y un entorno habilitador para la ejecución y normal desarrollo de las actividades relacionadas con las TIC en la escuela.

Aplicando el Método de Ishikawa, conocido como *Espina de Pescado*, que ayuda al establecimiento de las causas que generan o producen como efecto una determinada problemática, se establecen los diferentes factores que inciden en la existencia de Brecha Digital, desde el punto de vista de la oferta a sus alumnos, en una escuela de educación primaria.

Gráfica No. 8  
Factores que inciden en la generación de Brecha Digital desde el punto de vista de la Oferta a sus Alumnos, en una escuela de educación primaria



La Infraestructura de Acceso corresponde al conjunto de equipos y elementos que debe poseer la escuela, para el uso de programas informáticos, intercambio de información local o remota y acceso a servicios, contenidos y aplicaciones disponibles en la red de redes (Internet). Para ello se requiere que la escuela cuente con energía eléctrica, servidores, computadores personales, redes de área local (LAN) alámbricas o inalámbricas, conexión a Internet y demás elementos complementarios como proyectores, impresoras, escáneres, etc.

Los Contenidos y Aplicaciones corresponden a la información y desarrollos generados por la propia escuela o por terceros, sobre informática básica, asignaturas de educación primaria, gestión académica y otros temas relacionados con la actividad de la escuela, disponibles localmente o a través de Internet.

Las Capacidades de los Profesores se refieren al grado de capacitación y preparación de los docentes en informática básica, informática aplicada a la educación, proyectos de aula y gestión académica soportados en TIC. Refleja la competencia de los docentes para apoyar el proceso enseñanza - aprendizaje mediante el uso de las TIC.

Las condiciones favorables y el entorno habilitador son los requisitos que deben cumplirse para que la escuela cuente con los bienes, servicios y personal necesarios para un adecuado uso y aprovechamiento de las TIC, en su labor formativa y educativa. Corresponde a la existencia de políticas públicas nacionales y locales en materia de TIC y particularmente dirigidas a la educación, programas y proyectos específicos que cubran la provisión de energía eléctrica, equipos

informáticos y redes de área local (LAN); conexión a Internet con un ancho de banda suficiente, provisión de contenidos y aplicaciones disponibles en forma local y/o remota; y la capacitación adecuada a los docentes en informática básica, proyectos educativos y gestión escolar apoyada en las tecnologías de la información y la comunicación - TIC.

### 3.2. Modelo matemático.

Los conceptos sobre Brecha Digital, sus causas, efectos y acciones para su cuantificación y reducción, expresados y analizados para el campo educativo en el Capítulo I de esta investigación, vinculados a las particularidades de las escuelas del Distrito Metropolitano de Quito descritas en el Capítulo II y los factores resultantes del análisis con el método de Ishikawa en este capítulo, permiten configurar un modelo matemático que conduzca a resolver la pregunta central y probar la Hipótesis de esta investigación:

Pregunta central:

*¿De qué magnitud es la Brecha Digital en las escuelas fiscales de la ciudad de Quito, cuáles son sus causas y características y qué acciones deberían desarrollarse para su disminución?*

Hipótesis:

*La Brecha Digital tiene una vinculación directa con la infraestructura de acceso a Internet, sin embargo, la Brecha Digital no se debe solamente a la carencia o deficiencias de la infraestructura de acceso a Internet.*

### 3.2.1. Variables a considerar e indicadores

Con base en la hipótesis, las variables a considerar son aquellas que inciden en la existencia de Brecha Digital, tanto por *la carencia o deficiencias de la infraestructura de acceso a Internet* como por otros motivos, obtenidas bajo el método de Ishikawa (Gráfica No.7); identificando para cada una de ellas los indicadores que nos permitan determinar sus propiedades manifiestas.

En tal virtud, las variables involucradas para la cuantificación de la Brecha Digital en escuelas de nivel primario, desde el punto de vista de la oferta de la escuela a sus alumnos, corresponden a:

- Infraestructura de Acceso soportada en TIC.
- Contenidos y Aplicaciones.
- Capacidades de los Profesores.

Resolver la pregunta central del trabajo de investigación: *¿De qué magnitud es la Brecha Digital en las escuelas fiscales de la ciudad de Quito, cuáles son sus causas y características y qué acciones deberían desarrollarse para su disminución?*, implica cuantificar las variables antes anotadas y analizar la incidencia de cada una de ellas en la existencia de Brecha Digital.

De la información recabada en la investigación se observa que dichas variables no se encuentran cuantificadas para las escuelas del Distrito Metropolitano de Quito y que no dependen de un solo indicador, sino que son el resultado de una combinación de varios indicadores que obligan al cálculo de un índice para cada caso, con los datos correspondientes a cada escuela, así:

Índice de Infraestructura de Acceso soportada en TIC - IAT, con los indicadores:

- DC: Densidad de Computadores en el aula de informática.
- AB: Ancho de Banda por alumno en el aula de informática.
- CR: Cobertura de la Red de Área Local (LAN) en la escuela.

Índice de Contenidos y Aplicaciones - ISW, con los indicadores:

- SI: Disponibilidad de programas y aplicaciones de informática básica;
- SE: Disponibilidad de contenidos y aplicaciones para educación;
- SG: Disponibilidad de programas para gestión escolar.

Índice de Capacidades de los Profesores - ICAP, con los indicadores:

- CI: Nivel de capacitación de los profesores en informática básica;
- CE: Nivel de capacitación de los profesores en contenidos y aplicaciones para educación apoyada en TIC;
- CG: Nivel de capacitación de los profesores y del personal administrativo, en gestión escolar apoyada en TIC.

### 3.2.2. Rangos y criterios para cada indicador.

En las Tablas siguientes, Nos.6 al 12, se muestra el rango dentro del cual varía cada indicador y el criterio utilizado para ello.

Tabla No.6  
Variable IAT - Rango y Criterio para el Indicador DC

VARIABLE	INDICADOR	RANGO		CRITERIO
IAT Índice de Acceso soportado en TIC	DC Densidad de Computadores en el aula de informática.	0.00	Sin PCs.	Un aula de informática con capacidad para 30 alumnos, por cada 500 alumnos de la escuela.
		0.25	Un PC para cuatro alumnos.	
		0.33	Un PC para tres alumnos.	
		0.50	Un PC para dos alumnos.	
		1.00	Un PC para cada alumno.	

Por la función básica que cumplen los computadores en la escuela, no se consideran características técnicas específicas de los mismos.

Tabla No.7  
Variable IAT - Rango y Criterio para el Indicador AB

VARIABLE	INDICADOR	RANGO		CRITERIO
IAT Índice de Acceso soportado en TIC	AB Ancho de Banda por alumno en el aula de informática	0.00	Sin Internet	Velocidad correspondiente al enlace de bajada de la conexión a Internet, por cada aula de informática de 30 alumnos.
		4.27	Equivalente a 128 Kbps. por aula.	
		8.53	Equivalente a 256 Kbps. por aula.	
		17.0	Equivalente a 512 Kbps. por aula.	
		34.1	Equivalente a 1.024 Kbps. por aula.	

Tabla No.8  
Variable IAT - Rango y Criterio para el Indicador CR

VARIABLE	INDICADOR	RANGO		CRITERIO
IAT Índice de Acceso soportado en TIC	CR Cobertura de la Red de Área Local (LAN) en la escuela	0 %	Sin red LAN.	A mayor cobertura de la LAN, mayor posibilidad de acceso a contenidos y aplicaciones en línea.
		25 %	Red LAN solamente en salón de informática, sin Internet.	
		50 %	Red LAN en varias áreas de la escuela, sin Internet.	
		75 %	Red LAN solamente en salón de informática, con Internet.	
		100 %	Red LAN en varias áreas de la escuela, con Internet.	

**Tabla No.9**  
Variable ISW - Rango y Criterio para el Indicador SI

VARIABLE	INDICADOR	RANGO		CRITERIO
ISW  Índice de Contenidos y Aplicaciones	SI  Disponibilidad de programas y aplicaciones de informática básica	0 %	No cuenta con programas de informática básica.	Es práctico contar con programas de informática localmente, para el aprendizaje de lo básico; pero no es suficiente para adquirir destrezas y competencias que sólo se logran con contenidos y aplicaciones en línea, a través de Internet.
		25 %	Disponibilidad de programas de procesamiento de palabra y hoja electrónica localmente.	
		50 %	Disponibilidad de programas de procesamiento de palabra, hoja electrónica y presentaciones digitales, localmente.	
		75 %	Disponibilidad de programas de procesamiento de palabra, hoja electrónica, presentaciones digitales, bases de datos y otros, localmente.	
		100 %	Disponibilidad de todos los programas de informática básica, localmente y en línea.	

Tabla No.10  
Variable ISW - Rango y Criterio para el Indicador SE

VARIABLE	INDICADOR	RANGO		
ISW  Índice de Contenidos y Aplicaciones	SE  Disponibilidad de contenidos y aplicaciones para educación	0 %	La escuela no cuenta con contenidos educativos, apoyados en TIC.	<p>El acceso a contenidos y aplicativos para educación a través de Internet, enriquecerá el proceso enseñanza - aprendizaje, complementando lo aprendido con contenidos disponibles localmente.</p> <p>La generación propia de contenidos, para uso interno y compartición con los demás, es la base de las redes sociales que día a día se multiplican y aportan significativamente al desarrollo humano.</p>
		25%	Disponibilidad de parte de los programas educativos, localmente.	
		50 %	Disponibilidad de todos los programas educativos, localmente.	
		75 %	Disponibilidad de programas educativos, localmente y en línea.	
		100 %	Disponibilidad de programas educativos, localmente y en línea, incluyendo generación propia de contenidos.	



Tabla No.11  
Variable ISW - Rango y Criterio para el Indicador SG

VARIABLE	INDICADOR	RANGO		CRITERIO
ISW  Índice de Contenidos y Aplicaciones	SG  Disponibilidad de programas para gestión escolar	0 %	La escuela no cuenta con programas para administración y gestión escolar.	La administración y gestión escolar soportada en TIC y especialmente con la facilidad de acceder a la información a través de Internet, facilita y agiliza los procesos, permitiendo interacción entre profesores, alumnos y padres de familia.
		25 %	Sistematización parcial de la administración y gestión escolar localmente, sin acceso a través de Internet.	
		50 %	Sistematización total de la administración y gestión escolar localmente, sin acceso a través de Internet.	
		75 %	Sistematización parcial de la administración y gestión escolar, con acceso a través de Internet.	
		100 %	Sistematización total de la administración y gestión escolar, con acceso a través de Internet.	

**Tabla No.12**  
Variable ICAP - Rango y Criterio para los Indicadores CI, CE y CG

VARIABLE	INDICADOR	RANGO		CRITERIO
ICAP Índice de Capacitación de Profesores	CI Nivel de capacitación de los profesores en informática básica	0 %	Profesores sin capacitación en informática básica.	Todo el profesorado debe dominar los conocimientos de informática básica, indispensable para el manejo del software educativo, proyectos de aula y gestión escolar.
		25 %	Nivel I de capacitación.	
		50 %	Nivel II de capacitación.	
		75 %	Nivel III de capacitación.	
		100 %	Nivel IV de capacitación.	
	CE Nivel de capacitación de los profesores en contenidos y aplicaciones para educación apoyada en TIC	0 %	Profesores sin capacitación en programas educativos y proyectos de aula.	La capacitación en informática aplicada a la educación, es fundamental para el adecuado uso y aprovechamiento de las TIC en el proceso enseñanza - aprendizaje, guardando relación con el currículo académico.
		25 %	Nivel I de capacitación.	
		50 %	Nivel II de capacitación.	
		75 %	Nivel III de capacitación.	
		100 %	Nivel IV de capacitación.	
	CG Nivel de capacitación de los profesores y del personal administrativo, en gestión escolar apoyada en TIC	0 %	Profesores sin capacitación en gestión escolar.	Una completa capacitación en la gestión escolar, utilizando las TIC, ahorrará tiempo y recursos.
		25 %	Nivel I de capacitación.	
		50 %	Nivel II de capacitación.	
		75 %	Nivel III de capacitación.	
		100 %	Nivel IV de capacitación.	

Los Niveles de Capacitación corresponden al grado de capacidades adquiridas por los profesores de la escuela, para la utilización de los programas de informática

básica, contenidos y aplicaciones para educación y gestión escolar, apoyados en TIC.

### 3.2.3. Fórmula matemática.

Las variables antes indicadas y expresadas como IAT, ISW, ICAP, nos permiten configurar una función, que cuantifique el Nivel de Inclusión Digital - NDI de cada escuela, en los siguientes términos:

$$NID = \alpha_1 IAT + \alpha_2 ISW + \alpha_3 ICAP$$

donde,

IAT es el índice de acceso soportado en TIC,

ISW es el índice de contenidos y aplicaciones disponibles en cada escuela, localmente y en línea,

ICAP es el índice de capacitación de los profesores para el acceso y utilización de los contenidos y aplicaciones disponibles localmente y en línea, y,

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  corresponden al peso de las variables en la función.

Con la obtención del valor del Nivel de Inclusión Digital - NID, calculado en un rango de 0 a 1 para cada escuela, se obtiene la Brecha Digital - BD, mediante la fórmula:

$$BD = 1 - NID$$

### 3.3. Universo de escuelas considerado.

El universo de escuelas considerado para el cálculo de la Brecha Digital - BD, es de 527. Incluye a la totalidad de centros educativos de nivel primario fiscales, fiscomisionales y municipales del Distrito Metropolitano de Quito, indicados en las Tablas No.4 y No.5. del Capítulo II de este documento.

### 3.4. Obtención de información.

La base datos con información aplicable a los diferentes indicadores a considerar, fue suministrada para este trabajo de investigación por el Programa Educenet del Distrito Metropolitano de Quito, con gran parte de los datos necesarios, actualizada a diciembre de 2008. Fue complementada con información obtenida en la Dirección Provincial de Educación de Pichincha y el Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones - FODETEL.

Se llevaron a cabo visitas y entrevistas a funcionarios del Ministerio de Educación - Programa SITEC, la Dirección Provincial de Educación de Pichincha, la Dirección de Educación Municipal del Distrito Metropolitano de Quito, el Fondo de Solidaridad, el Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones - FODETEL, la Corporación Nacional de Telecomunicaciones - CNT, el Programa Educenet y el Programa Edefuturo; siguiendo el guión diseñado para tal fin, que se incluye como Anexo No.1, el cual permitió obtener información sobre políticas, planes y proyectos en marcha sobre TIC aplicables a la educación en Ecuador y particularmente para el Distrito Metropolitano de Quito.

En coordinación con el Programa Quito Educenet, se preparó y se programó una encuesta para actualizar la base de datos del universo de escuelas de este trabajo, dirigida a los responsables de educación de las ocho zonas administrativas zonales del Distrito Metropolitano de Quito. La encuesta diseñada se incluye como Anexo No.2.

### 3.5. Sistematización y clasificación de la información.

A pesar de la gran colaboración y apoyo de los diferentes funcionarios de las entidades y programas antes anotados, no fue posible validar la totalidad de la información correspondiente a los indicadores de las 527 escuelas, en particular la relativa a la capacitación de profesores, por lo tanto se opta por sistematizar y clasificar la información sin identificar con nombres propios a las escuelas y las zonas administrativas a las cuales pertenecen. Con ello se evita que la presentación de los resultados obtenidos pueda afectar la imagen de alguna escuela o administración zonal, en caso de que algún dato utilizado no corresponda a su situación actual, sin que ello afecte la validez del modelo matemático y su posterior aplicabilidad con datos actualizados de cada escuela.

La información obtenida fue sistematizada y clasificada, bajo las siglas, descripción y tipos que se muestran en la Tabla No.13.

**Tabla No.13**  
**Clasificación de la información de la base de datos**  
**de las escuelas de educación primaria del Distrito Metropolitano de Quito**

SIGLA	DESCRIPCIÓN	TIPO
Nro	Consecutivo general de escuelas.	Numérico: De 1 a 527
ADMIN	Administración Zonal a la que pertenece la escuela.	Alfabético: A, B, C, D, E, F,G,H.
NOMBRE	Identificación de la escuela, según administración zonal y consecutivo de escuelas en esa administración zonal.	Alfanumérico: Desde A1 hasta A25 Desde B1 hasta B58 Desde C1 hasta C90 Desde D1 hasta D100 Desde E1 hasta E53 Desde F1 hasta F112 Desde G1 hasta G35 Desde H1 hasta H54
SOST	Fuente para el sostenimiento.	Alfabético: Fiscal Fiscomisional Municipal
ZONA	Área de ubicación geográfica.	Alfabético: Urbana, Rural
GENERO	Según sexo de los alumnos.	Alfabético: Masculina, Femenina, Mixta
RÉGIMEN	Calendario académico.	Alfabético: Sierra, Costa
JORNADA	Horario de clases de la escuela.	Alfabético: Matutina Vespertina
TIPO	Idioma (s) de enseñanza.	Alfabético: Hispana Bilingüe

Tabla No.13 (continuación)

SIGLA	DESCRIPCIÓN	TIPO
ALUMe	Cantidad de alumnos de la escuela.	Numérico
ALUMai	Cantidad de alumnos del Aula de Informática.	Numérico
DOCENTES	Cantidad de profesores.	Numérico
PCs	Cantidad de computadores instalados en el Aula de Informática de la escuela.	Numérico
ALUMxPCe	Cantidad de alumnos por computador en la escuela.	Numérico (ALUMe/PCs)
ALUMxPCai	Cantidad de alumnos por computador en el aula de informática.	Numérico (ALUMai/PCs)
INTERNET	Ancho de banda de la conexión a Internet en el aula de informática.	Numérico Kilobits por segundo (Kbps)
DC	Densidad de computadores en el aula de informática.  Corresponde a la oferta de PCs a los alumnos del aula de informática.	Numérico (PCs/ALUMai)
AB	Ancho de Banda por alumno del aula de informática.  Corresponde a la oferta de Internet a los alumnos del Aula de Informática.	Numérico: (INTERNET/ALUMai)

Tabla No.13 (continuación)

SIGLA	DESCRIPCIÓN	TIPO
CR	Cobertura de la Red de Área Local.	Numérico: Porcentaje (%)
SI	Disponibilidad de programas y aplicaciones de informática básica, localmente y en línea.	Numérico: Porcentaje (%)
SE	Disponibilidad de contenidos y aplicaciones para educación, localmente y en línea.	Numérico: Porcentaje (%)
SG	Disponibilidad de programas para administración y gestión escolar, localmente y en línea.	Numérico: Porcentaje (%)
CI	Nivel de capacitación de los profesores en informática básica.	Numérico: Porcentaje (%)
CE	Nivel de capacitación de los profesores en contenidos y aplicaciones para educación, apoyados en TIC.	Numérico: Porcentaje (%)
CG	Nivel de capacitación de los profesores y del personal administrativo, en gestión escolar apoyada en TIC.	Numérico: Porcentaje (%)



### 3.6. Herramienta estadística y método de análisis.

Para procesar la información se seleccionó el software de análisis estadístico SPSS Statistics V.17 para Windows, empleando el método de Análisis de Componentes Principales Normado - ACP, que es una aplicación del Análisis General a la matriz de correlaciones de las variables; en este caso, IAT, ISW, ICAP de la función que cuantifica el Nivel de Inclusión Digital - NDI de cada escuela.

## CAPÍTULO IV: PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos durante el procesamiento de la información para determinar el Nivel de Inclusión Digital - NDI y la Brecha Digital - BD de cada escuela, mediante la función:

$$NID = \alpha_1 IAT + \alpha_2 ISW + \alpha_3 ICAP$$

y la fórmula:

$$BD = 1 - NID$$

Para calcular el valor de las variables IAT, ISW, ICAP, que corresponden al Índice de Infraestructura de Acceso soportado en TIC, al Índice de Contenidos y Aplicaciones y al Índice de Capacitación de los Profesores, respectivamente, de cada una de las 527 escuelas del Distrito Metropolitano de Quito, se aplica el método de Análisis de Componentes Principales Normado - ACP, considerando los siguientes indicadores:

Para el IAT:

- DC: Densidad de Computadores en el aula de informática (PCs/ALUMai);
- AB: Ancho de Banda por Alumno en el Aula de Informática (Kbps);
- CB: Cobertura de Red de Área Local (%),

obteniendo:

$$IAT = \beta_1 DC + \beta_2 AB + \beta_3 CR$$

Para el ISW:

- SI: Disponibilidad de programas y aplicaciones de informática básica (%);
- SE: Disponibilidad de contenidos y aplicaciones para educación (%);
- SG: Disponibilidad de programas para gestión escolar (%);

obteniendo:

$$ISW = \mu_1SI + \mu_2SE + \mu_3SG$$

Para el ICAP:

- CI: Nivel de capacitación de los profesores en informática básica (%);
- CE: Nivel de capacitación de los profesores en contenidos y aplicaciones para educación apoyada en TIC (%);
- CG: Nivel de capacitación de los profesores y del personal administrativo, en gestión escolar apoyada en TIC (%);

obteniendo:

$$ICAP = \lambda_1CI + \lambda_2CE + \lambda_3CG$$

#### 4.1. Pertinencia del método de análisis aplicado para las variables

En primer lugar se verifica la pertinencia de realizar el Análisis de Componente Principales Normado - ACP, mediante el indicador Kaiser - Meyer - Olkin (KMO) que es una medida de la adecuación de la muestra al modelo factorial y con la prueba de esfericidad de Bartlett.<sup>34</sup> En la Tabla No. 14 se muestran los resultados y se observa que para las tres variables a calcular el KMO es superior a 0.5 y la significancia 0.000, por lo cual es válido el procedimiento.

---

<sup>34</sup> Pruebas previas al análisis factorial: Adecuación muestral (KMO) y de significancia (Bartlett).

**Tabla No. 14**  
Pruebas de KMO y Bartlett para IAT, ISW, ICAP

Prueba	IAT	ISW	ICAP
KMO	,710	,601	,682
Significancia	.000	.000	.000

Dado que al Análisis de Componentes Principales - ACP se le considera como el estudio de la matriz de correlaciones entre las variables objeto de estudio, que en este caso corresponden a los indicadores antes anotados, los coeficientes de correlación entre éstos deben ser significativos. En la Tabla No. 15 se observan los valores obtenidos al respecto.

**Tabla No. 15**  
Matrices de Correlaciones de los Indicadores

Indicador	DC	AB	CR	Indicador	SI	SE	SG	Indicador	CI	CE	CG
DC	1,000	,657	,572	SI	1,000	,953	,467	CI	1,000	,753	,532
AB	,657	1,000	,700	SE	,953	1,000	,477	CE	,753	1,000	,563
CR	,572	,700	1,000	SG	,467	,477	1,000	CG	,532	,563	1,000

Existe una alta correlación entre los indicadores utilizados para cada variable, sobresaliendo la alta correlación existente entre SI y SE: 0.953 (Disponibilidad de Programas y Aplicaciones de Informática Básica y Disponibilidad de Contenidos y Aplicaciones para Educación); así como entre CI y CE: 0.753 (Nivel de Capacitación de los Profesores en Informática Básica y Nivel de Capacitación de Profesores en contenidos y aplicaciones para educación apoyada en TIC); siendo igualmente significativa la correlación existente entre AB y CR: 0.700 que representan el Ancho de Banda de la conexión a Internet y la Cobertura de la Red de área local, respectivamente.

Los valores propios de la matriz de correlaciones nos permiten visualizar en qué medida la dispersión de los datos puede ser representada en una o dos dimensiones, es decir, sobre una línea o un plano. En la Tabla No. 16 se observa que las dos primeras componentes cubren el 90.64 % para el IAT, el 98.44 % para el ISW y el 91.80% para el ICAP. Todos, porcentajes bastante representativos.

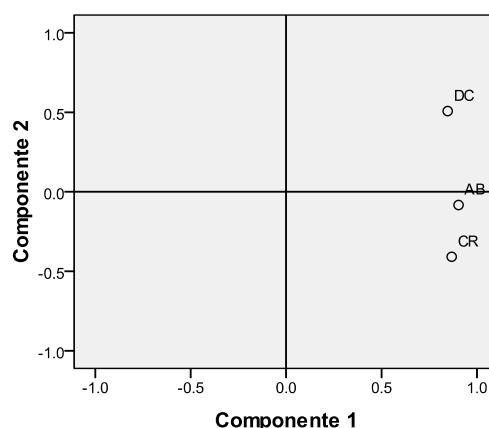
Tabla No. 16  
Valores propios de las matrices de correlaciones  
para IAT, ISW e ICAP

Componente	IAT % acumulado	ISW % acumulado	ICAP % acumulado
1	76,24	76,56	74,58
2	90,64	98,44	91,80

#### 4.2. Representación gráfica de los Indicadores de cada variable

Tomando como referencia los dos ejes que cubren la mayor dispersión de los datos, se calculan las coordenadas en cada uno de ellos para representar los indicadores en un plano. Los valores obtenidos y su representación se muestran en las Gráficas Nos. 9, 10 y 11 para IAT, ISW e ICAP, respectivamente.

Gráfica No. 9  
Indicadores del IAT



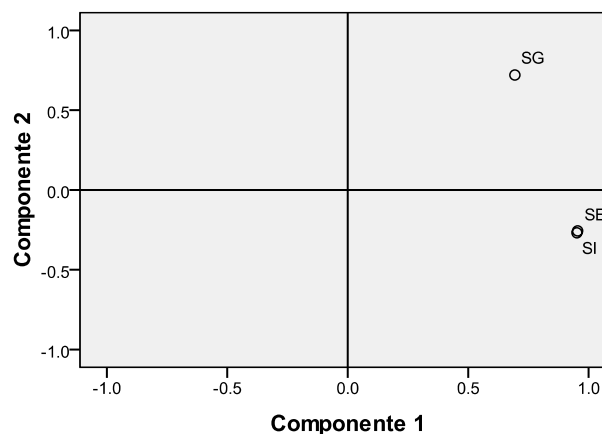
Matriz de Componentes

Indicador	Componente	
	1	2
AB	,904	-,083
CR	,868	-,409
DC	,847	,508

Respecto a la primera componente o eje X, el indicador AB (Ancho de Banda por alumno en el aula de informática) es el más representativo con un valor de 0.904, siendo también significativas las correlaciones con dicho eje de los indicadores CR (Cobertura de la Red de Área Local en la escuela) y DC (Densidad de Computadores en el aula de informática), que presentan valores de 0.868 y 0.847, respectivamente.

Respecto a la segunda componente o eje Y, el indicador DC (Densidad de Computadores en el aula de informática) presenta una alta correlación con un valor de 0.508, en contraste con los indicadores AB (Ancho de Banda por alumno en el aula de informática) y CR (Cobertura de la Red de Área Local en la escuela) que presentan valores negativos.

Gráfica No. 10  
Indicadores del ISW



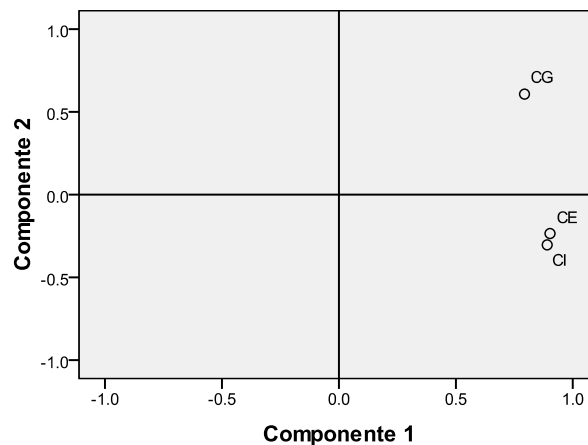
**Matriz de Componentes**

Indicador	Componente	
	1	2
SE	,954	-,256
SI	,951	-,268
SG	,694	,720

Respecto a la primera componente o eje X, los indicadores SE (Disponibilidad de contenidos y aplicaciones para educación) y SI (Disponibilidad de programas y aplicaciones de informática básica), son los más representativos, con valores altos de 0.954 y 0.951, respectivamente. El indicador SG (Disponibilidad de programas para gestión escolar) tiene un valor significativamente menor: 0.694.

Respecto a la segunda componente o eje Y, el indicador SG (Disponibilidad de programas para gestión escolar) presenta una alta correlación con un valor de 0.720, en contraste con los indicadores SE (Disponibilidad de contenidos y aplicaciones para educación) y SI (Disponibilidad de programas y aplicaciones de informática básica) que presentan valores negativos.

**Gráfica No. 11**  
Indicadores del ICAP



**Matriz de Componentes**

Indicador	Componente	
	1	2
CE	,903	-,235
CI	,890	-,304
CG	,794	,608

Respecto a la primera componente o eje X, el indicador CE (Nivel de capacitación de los profesores en contenidos y aplicaciones para educación apoyada en TIC) es el más representativo con un valor de 0.903, seguido por el indicador CI (Nivel de capacitación de los profesores en informática básica) con 0.890. La menor correlación la presenta el indicador CG (Nivel de capacitación de los profesores y del personal administrativo, en gestión escolar apoyada en TIC), con un valor de 0.794.

Respecto a la segunda componente o eje Y, el indicador CG (Nivel de capacitación de los profesores y del personal administrativo, en gestión escolar apoyada en TIC) presenta una alta correlación con un valor de 0.608, en contraste con los indicadores CI (Nivel de capacitación de los profesores en informática básica) y CE (Nivel de capacitación de los profesores en contenidos y aplicaciones para educación apoyada en TIC) que presentan valores negativos.

#### 4.3. Cálculo de IAT, ISW e ICAP.

Bajo las consideraciones anteriores se calculan los valores de las variables IAT, ISW e ICAP para cada escuela, para su representación en una sola dimensión.

Para facilitar su visualización y análisis se traducen luego a valores dentro un rango de 0 a 1, mediante la expresión:

$$\text{VARIABLE} = (\text{valor observado} - \text{valor mínimo}) / (\text{valor máximo} - \text{valor mínimo})$$



Los rangos de los indicadores utilizados en esta investigación corresponden a:

Indicador	DC	AB	CR	SI	SE	SG	CI	CE	CG
Valor mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor máximo	1.00	34.13	100	100	100	100	100	100	100

#### 4.4. Cálculo del Nivel de Inclusión Digital - NID

Siguiendo el mismo procedimiento anterior se realiza la construcción y cálculo del índice que representa el Nivel de Inclusión Digital - NID, para cada escuela con las variables IAT, ISW e ICAP, mediante la función:

$$NID = \alpha_1 IAT + \alpha_2 ISW + \alpha_3 ICAP$$

##### 4.4.1. Pertinencia del método de análisis aplicado para el NID.

La pertinencia de aplicar el Análisis de Componentes Principales - ACP para la construcción y el cálculo del NID, la confirman los resultados de las pruebas de KMO, Bartlett y los coeficientes de correlación, tal como se muestra en la Tabla No. 17.

Tabla No.17  
Resultados de Pruebas KMO y Bartlett, Matriz de Correlaciones y Valores Propios de las Componentes 1 y 2, para el NID

Pruebas de KMO y Bartlett		Matriz de Correlaciones			
<b>Prueba</b>	<b>NID</b>	<b>Variable</b>	<b>IAT</b>	<b>ISW</b>	<b>ICAP</b>
KMO	,550	<b>IAT</b>	1,000	,440	,198
Significancia	.000	<b>ISW</b>	,440	1,000	,536
		<b>ICAP</b>	,198	,536	1,000

El KMO es superior a 0.5, la significancia 0.000 y existe correlación entre las diferentes variables, siendo la mayor la que se da entre las variables ISW e ICAP,

que corresponden a la Disponibilidad de Contenidos y Aplicaciones y a la Capacitación de los Profesores, respectivamente; por lo cual es válido el método de análisis aplicado.

Los valores propios de la matriz de correlaciones, como se indicó en la sección anterior, nos permiten visualizar en qué medida la dispersión de los datos puede ser representada en una o dos dimensiones. La primera componente cubre el 59.93 % de la dispersión de los datos, y ésta con la segunda el 86.81 %; porcentajes altamente representativos.

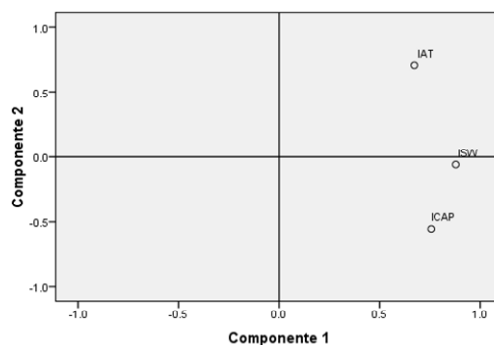
Valores Propios

Componente	NID % acumulado
1	59,93
2	86,81

#### 4.4.2. Representación gráfica de las variables del NID.

Tomando como referencia los dos ejes que cubren la mayor dispersión de los datos, se calculan las coordenadas en cada uno de ellos para representar las variables en un plano. Los valores obtenidos y su representación se muestran en la siguiente gráfica:

Gráfica No. 12  
Variables del NID



**Matriz de Componentes**

Indicador	Componente	
	1	2
ISW	,879	-,059
ICAP	,757	-,556
IAT	,673	,703

Respecto a la primera componente o eje X, la variable ISW que representa la Disponibilidad de Contenidos y Aplicaciones es la más representativa con 0.879. Le sigue la variable ICAP que refleja la Capacitación de los Profesores con 0.757. La menor incidencia corresponde a la variable IAT - Infraestructura de Acceso soportada en TIC, con 0.673.

Respecto a la segunda componente o eje Y, la variable IAT presenta una correlación positiva con un valor de 0.703, en contraste con las variables ISW e ICAP que presentan valores negativos.

#### 4.4.3. Cuantificación del NID.

La cuantificación del NID se realiza mediante la expresión:

$$\text{NID} = \alpha_1 \text{IAT} + \alpha_2 \text{ISW} + \alpha_3 \text{ICAP}$$

cuyos coeficientes corresponden a los valores obtenidos para cada variable en la primera componente , así:

**Matriz de Coeficientes**

Variable	Componente	
	1	2
IAT	,374	,871
ISW	,489	-,073
ICAP	,421	-,689

por lo tanto, la expresión queda:

$$\text{NID} = 0.3740761987823069 \text{ IAT} + 0.48888506502945434 \text{ ISW} + 0.42104505096476486 \text{ ICAP}$$

Para facilitar su visualización y análisis se transforman a valores dentro un rango de 0 a 1, mediante la expresión:

$$\text{ÍNDICE} = (\text{valor observado} - \text{valor mínimo}) / (\text{valor máximo} - \text{valor mínimo})$$

#### 4.5. Resultados del Nivel de Inclusión Digital -NID y de Brecha Digital - BD

Como resultado de la aplicación del método y procedimiento descritos anteriormente, se presentan, en la Tabla No.18, los valores obtenidos para el Nivel de Inclusión Digital - NID, expresados en un rango de 0 a 1, junto con los obtenidos para las variables IAT, ISW e ICAP; así como la Brecha Digital de cada escuela, aplicando la fórmula:  $\text{BD} = 1 - \text{NID}$

**Tabla No. 18**  
**Niveles de Inclusión Digital - NID y Brecha Digital - BD**  
**de las escuelas primarias del Distrito Metropolitano de Quito,**  
**con sus respectivos IAT, ISW e ICAP**

No.	NOMBRE	IAT	ISW	ICAP	NID	BD
1	E44	0,35	0,93	1,00	0,80	0,20
2	D71	0,29	0,91	0,92	0,75	0,25
3	A13	0,27	0,84	0,91	0,71	0,29
4	F35	0,36	0,93	0,74	0,70	0,30
5	H18	0,37	0,75	0,84	0,68	0,32
6	D42	0,29	0,75	0,83	0,66	0,34
7	G12	0,38	0,75	0,75	0,65	0,35
8	A8	0,36	0,84	0,66	0,64	0,36
9	F19	0,29	0,75	0,75	0,63	0,37
10	D8	0,25	0,75	0,77	0,63	0,37
11	H48	0,27	0,75	0,75	0,62	0,38
12	D65	0,60	0,66	0,57	0,61	0,39
13	H4	0,29	0,84	0,61	0,60	0,40
14	H14	0,35	0,93	0,40	0,57	0,43
15	E7	0,56	0,84	0,33	0,57	0,43
16	E51	0,31	0,75	0,58	0,57	0,43
17	H9	0,29	0,93	0,41	0,56	0,44
18	G27	0,24	0,75	0,59	0,55	0,45
19	G20	0,24	0,84	0,50	0,55	0,45
20	F76	0,81	0,93	0,00	0,54	0,46
21	E41	0,33	0,75	0,48	0,54	0,46
22	E19	0,28	0,93	0,33	0,52	0,48
23	A7	0,36	0,93	0,23	0,51	0,49
24	D66	0,27	0,84	0,34	0,49	0,51
25	E23	0,36	0,75	0,30	0,47	0,53
26	H33	0,33	0,93	0,15	0,47	0,53
27	E15	0,33	0,84	0,23	0,47	0,53
28	B19	0,32	0,75	0,30	0,46	0,54
29	E17	0,28	0,57	0,42	0,44	0,56
30	B29	0,93	0,35	0,15	0,43	0,57
31	G8	0,36	0,93	0,00	0,42	0,58
32	G14	0,35	0,75	0,15	0,41	0,59
33	B36	0,57	0,35	0,35	0,41	0,59
34	G23	0,43	0,84	0,00	0,41	0,59
35	C30	0,49	0,35	0,35	0,39	0,61
36	G22	0,36	0,84	0,00	0,39	0,61
37	A9	0,51	0,35	0,32	0,38	0,62
38	B31	0,45	0,35	0,35	0,38	0,62
39	G7	0,30	0,84	0,00	0,37	0,63
40	H39	0,42	0,35	0,35	0,37	0,63

Tabla No. 18 (continuación)

No.	NOMBRE	IAT	ISW	ICAP	NID	BD
41	B23	0,91	0,35	0,00	0,37	0,63
42	C29	0,91	0,35	0,00	0,37	0,63
43	E40	0,28	0,84	0,00	0,37	0,63
44	F83	0,90	0,35	0,00	0,36	0,64
45	D9	0,33	0,57	0,18	0,36	0,64
46	C31	0,38	0,35	0,35	0,36	0,64
47	H1	0,37	0,35	0,35	0,36	0,64
48	B3	0,37	0,35	0,35	0,36	0,64
49	G1	0,34	0,35	0,35	0,35	0,65
50	B49	0,57	0,35	0,18	0,35	0,65
51	E49	0,31	0,75	0,00	0,34	0,66
52	G5	0,36	0,35	0,32	0,34	0,66
53	B39	0,81	0,35	0,00	0,34	0,66
54	B47	0,81	0,35	0,00	0,34	0,66
55	B55	0,81	0,35	0,00	0,34	0,66
56	C34	0,81	0,35	0,00	0,34	0,66
57	F56	0,81	0,35	0,00	0,34	0,66
58	F61	0,81	0,35	0,00	0,34	0,66
59	G4	0,30	0,35	0,35	0,34	0,66
60	F112	0,28	0,35	0,35	0,33	0,67
61	H7	0,27	0,75	0,00	0,33	0,67
62	E50	0,28	0,40	0,30	0,33	0,67
63	G24	0,40	0,62	0,00	0,32	0,68
64	G17	0,36	0,40	0,23	0,32	0,68
65	F36	0,47	0,35	0,17	0,32	0,68
66	F43	0,25	0,71	0,00	0,32	0,68
67	B13	0,20	0,35	0,35	0,31	0,69
68	B26	0,20	0,35	0,35	0,31	0,69
69	A17	0,19	0,35	0,35	0,31	0,69
70	G16	0,43	0,35	0,15	0,30	0,70
71	E45	0,14	0,35	0,35	0,30	0,70
72	A6	0,13	0,35	0,35	0,29	0,71
73	A19	0,63	0,35	0,00	0,29	0,71
74	F79	0,61	0,35	0,00	0,29	0,71
75	C62	0,60	0,35	0,00	0,28	0,72
76	B33	0,57	0,35	0,00	0,28	0,72
77	C28	0,57	0,35	0,00	0,28	0,72
78	D48	0,57	0,35	0,00	0,28	0,72
79	D98	0,57	0,35	0,00	0,28	0,72
80	H3	0,57	0,35	0,00	0,28	0,72

Tabla No. 18 (continuación)

No.	NOMBRE	IAT	ISW	ICAP	NID	BD
81	H19	0,57	0,35	0,00	0,28	0,72
82	B15	0,56	0,35	0,00	0,27	0,73
83	B24	0,56	0,35	0,00	0,27	0,73
84	B53	0,56	0,35	0,00	0,27	0,73
85	D88	0,56	0,35	0,00	0,27	0,73
86	D97	0,56	0,35	0,00	0,27	0,73
87	H35	0,56	0,35	0,00	0,27	0,73
88	B2	0,55	0,35	0,00	0,27	0,73
89	B38	0,55	0,35	0,00	0,27	0,73
90	C15	0,55	0,35	0,00	0,27	0,73
91	C85	0,55	0,35	0,00	0,27	0,73
92	D91	0,55	0,35	0,00	0,27	0,73
93	D99	0,55	0,35	0,00	0,27	0,73
94	E29	0,55	0,35	0,00	0,27	0,73
95	F87	0,55	0,35	0,00	0,27	0,73
96	F102	0,55	0,35	0,00	0,27	0,73
97	F104	0,55	0,35	0,00	0,27	0,73
98	G11	0,29	0,35	0,18	0,27	0,73
99	C21	0,54	0,35	0,00	0,27	0,73
100	D80	0,53	0,35	0,00	0,27	0,73
101	H51	0,53	0,35	0,00	0,27	0,73
102	B30	0,52	0,35	0,00	0,26	0,74
103	B40	0,52	0,35	0,00	0,26	0,74
104	B46	0,52	0,35	0,00	0,26	0,74
105	C40	0,52	0,35	0,00	0,26	0,74
106	F81	0,52	0,35	0,00	0,26	0,74
107	G28	0,52	0,35	0,00	0,26	0,74
108	H2	0,51	0,35	0,00	0,26	0,74
109	H53	0,51	0,35	0,00	0,26	0,74
110	B34	0,51	0,35	0,00	0,26	0,74
111	E1	0,51	0,35	0,00	0,26	0,74
112	F2	0,51	0,35	0,00	0,26	0,74
113	F85	0,51	0,35	0,00	0,26	0,74
114	F106	0,51	0,35	0,00	0,26	0,74
115	H43	0,51	0,35	0,00	0,26	0,74
116	F86	0,50	0,35	0,00	0,26	0,74
117	H31	0,24	0,35	0,18	0,26	0,74
118	A20	0,49	0,35	0,00	0,26	0,74
119	C48	0,49	0,35	0,00	0,26	0,74
120	C54	0,49	0,35	0,00	0,26	0,74

Tabla No. 18 (continuación)

No.	NOMBRE	IAT	ISW	ICAP	NID	BD
121	C75	0,49	0,35	0,00	0,26	0,74
122	C78	0,49	0,35	0,00	0,26	0,74
123	C79	0,49	0,35	0,00	0,26	0,74
124	D86	0,49	0,35	0,00	0,26	0,74
125	F52	0,49	0,35	0,00	0,26	0,74
126	F57	0,49	0,35	0,00	0,26	0,74
127	H37	0,49	0,35	0,00	0,26	0,74
128	G34	0,49	0,35	0,00	0,26	0,74
129	H38	0,48	0,35	0,00	0,25	0,75
130	G18	0,48	0,35	0,00	0,25	0,75
131	F71	0,26	0,35	0,15	0,25	0,75
132	B51	0,47	0,35	0,00	0,25	0,75
133	F38	0,47	0,35	0,00	0,25	0,75
134	D70	0,42	0,35	0,00	0,24	0,76
135	D82	0,42	0,35	0,00	0,24	0,76
136	G9	0,42	0,35	0,00	0,24	0,76
137	C53	0,42	0,35	0,00	0,24	0,76
138	B20	0,19	0,35	0,15	0,23	0,77
139	C18	0,41	0,35	0,00	0,23	0,77
140	A1	0,40	0,35	0,00	0,23	0,77
141	G3	0,40	0,35	0,00	0,23	0,77
142	F77	0,40	0,35	0,00	0,23	0,77
143	B4	0,39	0,35	0,00	0,23	0,77
144	B5	0,39	0,35	0,00	0,23	0,77
145	B28	0,39	0,35	0,00	0,23	0,77
146	C51	0,39	0,35	0,00	0,23	0,77
147	D78	0,39	0,35	0,00	0,23	0,77
148	D92	0,39	0,35	0,00	0,23	0,77
149	F64	0,39	0,35	0,00	0,23	0,77
150	F89	0,38	0,35	0,00	0,23	0,77
151	B37	0,38	0,35	0,00	0,22	0,78
152	B50	0,38	0,35	0,00	0,22	0,78
153	D56	0,38	0,35	0,00	0,22	0,78
154	D77	0,38	0,35	0,00	0,22	0,78
155	B6	0,37	0,35	0,00	0,22	0,78
156	B17	0,37	0,35	0,00	0,22	0,78
157	B22	0,37	0,35	0,00	0,22	0,78
158	C50	0,37	0,35	0,00	0,22	0,78
159	D96	0,37	0,35	0,00	0,22	0,78
160	F72	0,37	0,35	0,00	0,22	0,78



Tabla No. 18 (continuación)

No.	NOMBRE	IAT	ISW	ICAP	NID	BD
161	H45	0,37	0,35	0,00	0,22	0,78
162	B48	0,36	0,35	0,00	0,22	0,78
163	C42	0,36	0,35	0,00	0,22	0,78
164	C57	0,36	0,35	0,00	0,22	0,78
165	D83	0,36	0,35	0,00	0,22	0,78
166	G10	0,36	0,35	0,00	0,22	0,78
167	B10	0,36	0,35	0,00	0,22	0,78
168	D87	0,36	0,35	0,00	0,22	0,78
169	F78	0,36	0,35	0,00	0,22	0,78
170	H29	0,13	0,53	0,00	0,22	0,78
171	H30	0,36	0,35	0,00	0,22	0,78
172	G25	0,14	0,35	0,15	0,22	0,78
173	D63	0,09	0,35	0,18	0,22	0,78
174	B41	0,35	0,35	0,00	0,22	0,78
175	C41	0,35	0,35	0,00	0,22	0,78
176	C80	0,35	0,35	0,00	0,22	0,78
177	E2	0,35	0,35	0,00	0,22	0,78
178	F48	0,35	0,35	0,00	0,22	0,78
179	E52	0,11	0,35	0,17	0,22	0,78
180	H41	0,34	0,35	0,00	0,22	0,78
181	F67	0,34	0,35	0,00	0,22	0,78
182	C84	0,81	0,00	0,00	0,22	0,78
183	F68	0,34	0,35	0,00	0,21	0,79
184	D54	0,34	0,35	0,00	0,21	0,79
185	G33	0,34	0,35	0,00	0,21	0,79
186	E38	0,33	0,35	0,00	0,21	0,79
187	H10	0,33	0,35	0,00	0,21	0,79
188	A18	0,33	0,35	0,00	0,21	0,79
189	C59	0,33	0,35	0,00	0,21	0,79
190	D89	0,32	0,35	0,00	0,21	0,79
191	E13	0,32	0,35	0,00	0,21	0,79
192	C16	0,32	0,35	0,00	0,21	0,79
193	H16	0,32	0,35	0,00	0,21	0,79
194	D84	0,32	0,35	0,00	0,21	0,79
195	F66	0,31	0,35	0,00	0,21	0,79
196	E21	0,31	0,35	0,00	0,21	0,79
197	E47	0,30	0,35	0,00	0,20	0,80
198	G35	0,29	0,35	0,00	0,20	0,80
199	F16	0,29	0,35	0,00	0,20	0,80
200	H12	0,29	0,35	0,00	0,20	0,80

Tabla No. 18 (continuación)

No.	NOMBRE	IAT	ISW	ICAP	NID	BD
201	H46	0,29	0,35	0,00	0,20	0,80
202	D43	0,28	0,35	0,00	0,20	0,80
203	E35	0,28	0,35	0,00	0,20	0,80
204	B8	0,27	0,35	0,00	0,20	0,80
205	E28	0,27	0,35	0,00	0,20	0,80
206	F101	0,27	0,35	0,00	0,20	0,80
207	H15	0,27	0,35	0,00	0,19	0,81
208	B9	0,26	0,35	0,00	0,19	0,81
209	G2	0,25	0,35	0,00	0,19	0,81
210	G19	0,25	0,35	0,00	0,19	0,81
211	D17	0,24	0,35	0,00	0,19	0,81
212	C45	0,23	0,35	0,00	0,19	0,81
213	F88	0,23	0,35	0,00	0,19	0,81
214	E10	0,23	0,35	0,00	0,19	0,81
215	B27	0,22	0,35	0,00	0,18	0,82
216	B57	0,22	0,35	0,00	0,18	0,82
217	C76	0,22	0,35	0,00	0,18	0,82
218	D68	0,22	0,35	0,00	0,18	0,82
219	H17	0,21	0,35	0,00	0,18	0,82
220	G26	0,21	0,35	0,00	0,18	0,82
221	F29	0,21	0,35	0,00	0,18	0,82
222	F41	0,21	0,35	0,00	0,18	0,82
223	H52	0,21	0,35	0,00	0,18	0,82
224	H54	0,21	0,35	0,00	0,18	0,82
225	E46	0,20	0,35	0,00	0,18	0,82
226	F24	0,20	0,35	0,00	0,18	0,82
227	A2	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
228	A3	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
229	A4	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
230	A5	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
231	A16	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
232	A22	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
233	B11	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
234	B16	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
235	B42	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
236	C3	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
237	C13	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
238	C24	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
239	C32	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
240	C39	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82

Tabla No. 18 (continuación)

No.	NOMBRE	IAT	ISW	ICAP	NID	BD
241	C56	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
242	C63	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
243	C64	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
244	C65	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
245	C71	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
246	C74	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
247	C77	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
248	C83	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
249	D14	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
250	D37	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
251	D57	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
252	D67	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
253	E43	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
254	F14	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
255	F17	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
256	F73	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
257	F82	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
258	F110	0,19	0,35	0,00	0,18	0,82
259	B12	0,18	0,35	0,00	0,17	0,83
260	B14	0,18	0,35	0,00	0,17	0,83
261	H50	0,18	0,35	0,00	0,17	0,83
262	D51	0,17	0,35	0,00	0,17	0,83
263	G21	0,17	0,35	0,00	0,17	0,83
264	B7	0,17	0,35	0,00	0,17	0,83
265	B25	0,17	0,35	0,00	0,17	0,83
266	C37	0,17	0,35	0,00	0,17	0,83
267	D35	0,17	0,35	0,00	0,17	0,83
268	E36	0,17	0,35	0,00	0,17	0,83
269	E53	0,17	0,35	0,00	0,17	0,83
270	F23	0,17	0,35	0,00	0,17	0,83
271	F20	0,17	0,35	0,00	0,17	0,83
272	F53	0,16	0,35	0,00	0,17	0,83
273	G15	0,16	0,35	0,00	0,17	0,83
274	D11	0,15	0,35	0,00	0,16	0,84
275	D75	0,15	0,35	0,00	0,16	0,84
276	D81	0,15	0,35	0,00	0,16	0,84
277	F58	0,15	0,35	0,00	0,16	0,84
278	H6	0,15	0,35	0,00	0,16	0,84
279	H11	0,15	0,35	0,00	0,16	0,84
280	H44	0,15	0,35	0,00	0,16	0,84

Tabla No. 18 (continuación)

No.	NOMBRE	IAT	ISW	ICAP	NID	BD
281	F21	0,15	0,35	0,00	0,16	0,84
282	E27	0,15	0,35	0,00	0,16	0,84
283	C23	0,15	0,35	0,00	0,16	0,84
284	A24	0,14	0,35	0,00	0,16	0,84
285	B35	0,14	0,35	0,00	0,16	0,84
286	C35	0,14	0,35	0,00	0,16	0,84
287	C66	0,14	0,35	0,00	0,16	0,84
288	C72	0,14	0,35	0,00	0,16	0,84
289	C82	0,14	0,35	0,00	0,16	0,84
290	D61	0,14	0,35	0,00	0,16	0,84
291	E3	0,14	0,35	0,00	0,16	0,84
292	E6	0,14	0,35	0,00	0,16	0,84
293	E12	0,14	0,35	0,00	0,16	0,84
294	E16	0,14	0,35	0,00	0,16	0,84
295	E25	0,14	0,35	0,00	0,16	0,84
296	E34	0,14	0,35	0,00	0,16	0,84
297	E37	0,14	0,35	0,00	0,16	0,84
298	F94	0,14	0,35	0,00	0,16	0,84
299	H40	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
300	B45	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
301	C2	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
302	C27	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
303	D79	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
304	E39	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
305	H23	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
306	F111	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
307	A23	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
308	C14	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
309	C17	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
310	C26	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
311	C43	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
312	C44	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
313	C46	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
314	C47	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
315	C49	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
316	C61	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
317	C81	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
318	D41	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
319	D62	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
320	F5	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84

Tabla No. 18 (continuación)

No.	NOMBRE	IAT	ISW	ICAP	NID	BD
321	F10	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
322	F15	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
323	F18	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
324	F28	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
325	F32	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
326	F34	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
327	F40	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
328	F47	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
329	F51	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
330	F55	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
331	F63	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
332	F99	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
333	F105	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
334	F107	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
335	F108	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
336	H20	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
337	H21	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
338	H32	0,13	0,35	0,00	0,16	0,84
339	F27	0,12	0,35	0,00	0,16	0,84
340	E14	0,12	0,35	0,00	0,16	0,84
341	C12	0,12	0,35	0,00	0,16	0,84
342	H22	0,12	0,35	0,00	0,16	0,84
343	D23	0,12	0,35	0,00	0,16	0,84
344	B32	0,11	0,35	0,00	0,15	0,85
345	D12	0,11	0,35	0,00	0,15	0,85
346	D38	0,11	0,35	0,00	0,15	0,85
347	E4	0,11	0,35	0,00	0,15	0,85
348	E8	0,11	0,35	0,00	0,15	0,85
349	E18	0,11	0,35	0,00	0,15	0,85
350	E20	0,11	0,35	0,00	0,15	0,85
351	E24	0,11	0,35	0,00	0,15	0,85
352	E30	0,11	0,35	0,00	0,15	0,85
353	E48	0,11	0,35	0,00	0,15	0,85
354	H27	0,11	0,35	0,00	0,15	0,85
355	D47	0,11	0,35	0,00	0,15	0,85
356	G30	0,11	0,35	0,00	0,15	0,85
357	C20	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85
358	C22	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85
359	D21	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85
360	D74	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85

Tabla No. 18 (continuación)

No.	NOMBRE	IAT	ISW	ICAP	NID	BD
361	D18	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85
362	D49	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85
363	C10	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85
364	D2	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85
365	D7	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85
366	D28	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85
367	D29	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85
368	D36	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85
369	D85	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85
370	H13	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85
371	H34	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85
372	H42	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85
373	H49	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85
374	F54	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85
375	D13	0,10	0,35	0,00	0,15	0,85
376	C33	0,56	0,00	0,00	0,15	0,85
377	D24	0,09	0,35	0,00	0,15	0,85
378	F74	0,09	0,35	0,00	0,15	0,85
379	C60	0,09	0,35	0,00	0,15	0,85
380	D45	0,09	0,35	0,00	0,15	0,85
381	D25	0,09	0,35	0,00	0,15	0,85
382	D31	0,09	0,35	0,00	0,15	0,85
383	D5	0,09	0,35	0,00	0,15	0,85
384	D6	0,09	0,35	0,00	0,15	0,85
385	D16	0,09	0,35	0,00	0,15	0,85
386	D20	0,09	0,35	0,00	0,15	0,85
387	D22	0,09	0,35	0,00	0,15	0,85
388	D26	0,09	0,35	0,00	0,15	0,85
389	D27	0,09	0,35	0,00	0,15	0,85
390	D33	0,09	0,35	0,00	0,15	0,85
391	D76	0,09	0,35	0,00	0,15	0,85
392	D100	0,09	0,35	0,00	0,15	0,85
393	F75	0,08	0,35	0,00	0,15	0,85
394	C7	0,08	0,35	0,00	0,15	0,85
395	E42	0,08	0,35	0,00	0,15	0,85
396	F69	0,08	0,35	0,00	0,15	0,85
397	H5	0,07	0,35	0,00	0,14	0,86
398	C6	0,07	0,35	0,00	0,14	0,86
399	C8	0,07	0,35	0,00	0,14	0,86
400	C55	0,07	0,35	0,00	0,14	0,86

Tabla No. 18 (continuación)

No.	NOMBRE	IAT	ISW	ICAP	NID	BD
401	D1	0,07	0,35	0,00	0,14	0,86
402	F6	0,07	0,35	0,00	0,14	0,86
403	F11	0,07	0,35	0,00	0,14	0,86
404	F13	0,07	0,35	0,00	0,14	0,86
405	F42	0,07	0,35	0,00	0,14	0,86
406	F62	0,07	0,35	0,00	0,14	0,86
407	F65	0,07	0,35	0,00	0,14	0,86
408	F80	0,07	0,35	0,00	0,14	0,86
409	F84	0,07	0,35	0,00	0,14	0,86
410	H28	0,07	0,35	0,00	0,14	0,86
411	B18	0,05	0,35	0,00	0,14	0,86
412	D10	0,05	0,35	0,00	0,14	0,86
413	D34	0,05	0,35	0,00	0,14	0,86
414	E5	0,05	0,35	0,00	0,14	0,86
415	E31	0,05	0,35	0,00	0,14	0,86
416	H8	0,05	0,35	0,00	0,14	0,86
417	C9	0,04	0,35	0,00	0,14	0,86
418	C5	0,04	0,35	0,00	0,13	0,87
419	C11	0,04	0,35	0,00	0,13	0,87
420	C36	0,04	0,35	0,00	0,13	0,87
421	D4	0,04	0,35	0,00	0,13	0,87
422	D30	0,04	0,35	0,00	0,13	0,87
423	D46	0,04	0,35	0,00	0,13	0,87
424	F90	0,04	0,35	0,00	0,13	0,87
425	H24	0,04	0,35	0,00	0,13	0,87
426	H25	0,04	0,35	0,00	0,13	0,87
427	H26	0,04	0,35	0,00	0,13	0,87
428	D19	0,04	0,35	0,00	0,13	0,87
429	C89	0,03	0,35	0,00	0,13	0,87
430	D39	0,03	0,35	0,00	0,13	0,87
431	A12	0,48	0,00	0,00	0,13	0,87
432	C52	0,21	0,18	0,00	0,12	0,88
433	F103	0,21	0,18	0,00	0,12	0,88
434	B58	0,43	0,00	0,00	0,12	0,88
435	F50	0,38	0,00	0,00	0,10	0,90
436	C4	0,14	0,18	0,00	0,10	0,90
437	E11	0,36	0,00	0,00	0,10	0,90
438	E26	0,11	0,18	0,00	0,09	0,91
439	C67	0,32	0,00	0,00	0,09	0,91
440	A21	0,27	0,00	0,00	0,07	0,93

Tabla No. 18 (continuación)

No.	NOMBRE	IAT	ISW	ICAP	NID	BD
441	A10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
442	A11	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
443	A14	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
444	A15	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
445	A25	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
446	B1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
447	B21	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
448	B43	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
449	B44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
450	B52	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
451	B54	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
452	B56	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
453	C1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
454	C19	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
455	C25	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
456	C38	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
457	C58	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
458	C68	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
459	C69	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
460	C70	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
461	C73	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
462	C86	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
463	C87	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
464	C88	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
465	C90	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
466	D3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
467	D15	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
468	D32	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
469	D40	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
470	D44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
471	D50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
472	D52	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
473	D53	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
474	D55	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
475	D58	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
476	D59	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
477	D60	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
478	D64	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
479	D69	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
480	D72	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00



Tabla No. 18 (continuación)

No.	NOMBRE	IAT	ISW	ICAP	NID	BD
481	D73	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
482	D90	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
483	D93	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
484	D94	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
485	D95	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
486	E9	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
487	E22	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
488	E32	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
489	E33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
490	F1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
491	F3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
492	F4	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
493	F7	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
494	F8	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
495	F9	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
496	F12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
497	F22	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
498	F25	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
499	F26	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
500	F30	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
501	F31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
502	F33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
503	F37	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
504	F39	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
505	F44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
506	F45	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
507	F46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
508	F49	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
509	F59	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
510	F60	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
511	F70	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
512	F91	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
513	F92	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
514	F93	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
515	F95	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
516	F96	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
517	F97	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
518	F98	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
519	F100	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
520	F109	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
521	G6	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
522	G13	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
523	G29	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
524	G31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
525	G32	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
526	H36	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
527	H47	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

## CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El análisis de los resultados, objeto de este capítulo, se enfoca en los elementos que conforman la pregunta central de esta investigación:

*¿De qué magnitud es la Brecha Digital en las escuelas fiscales de la ciudad de Quito, cuáles son sus causas y características ...?*

Y en su hipótesis:

*La Brecha Digital tiene una vinculación directa con la infraestructura de acceso a Internet, sin embargo, la Brecha Digital no se debe solamente a la carencia o deficiencias de la infraestructura de acceso a Internet.*

Los resultados obtenidos al aplicar el método descrito en el capítulo anterior, nos muestran la magnitud de la Brecha Digital en cada una de las escuelas analizadas, la incidencia de cada variable en la generación de la Brecha y sus causas y características a través de los indicadores correspondientes.

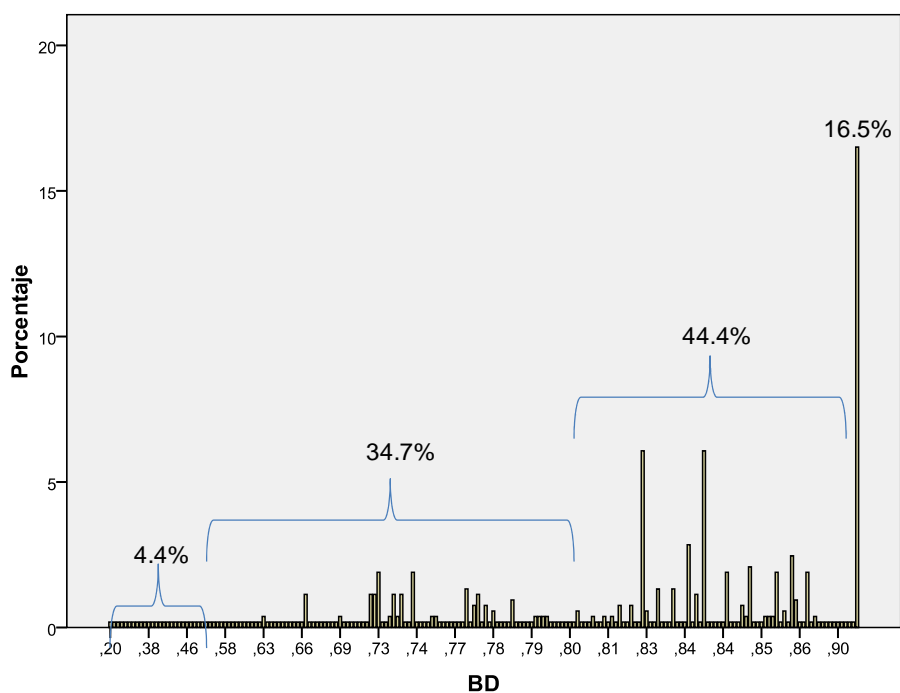
### 5.1. Magnitud de la Brecha Digital en las escuelas fiscales del Distrito Metropolitano de Quito - DMQ.

La Tabla No.18 que se presenta en el numeral 4.5, muestra los resultados obtenidos, dentro de un rango de 0 a 1, para cada una de las variables consideradas: IAT (Infraestructura de Acceso Soportada en TIC), ISW (Contenidos y Aplicaciones) e ICAP (Capacidades de los Profesores) y para los índices de representan el Nivel de Inclusión Digital (NID) y la Brecha Digital (BD), en cada una de las 527 escuelas analizadas.

De dicha Tabla se obtiene la Gráfica No. 13, donde se aprecia la magnitud de la Brecha Digital en el conjunto de escuelas, así:

- el 16.5 % tienen el nivel máximo de Brecha Digital, igual a 1;
- el 44.4% tienen una Brecha dentro del rango de 0.8 a 1;
- el 34.7% dentro del rango 0.5 a 0.8; y,
- el 4.4% menor que 0.5.

Gráfica No. 13  
Magnitud de la Brecha Digital - BD  
en las escuelas del Distrito Metropolitano de Quito



Según la Zona Administrativa, la magnitud de la Brecha Digital se muestra en la Tabla No. 19.

**Tabla No. 19**  
**Magnitud de la Brecha Digital - BD**  
**en las escuelas del Distrito Metropolitano de Quito**  
**por Zona Administrativa**

ADMIN	Promedio	Escuelas	Minimo	Maximo
A	,78	25	,29	1,00
B	,78	58	,54	1,00
C	,84	90	,61	1,00
D	,83	100	,25	1,00
E	,77	53	,20	1,00
F	,85	112	,30	1,00
G	,74	35	,35	1,00
H	,76	54	,32	1,00
Total	,81	527	,20	1,00

Las escuelas Rurales y las Urbanas presentan igual valor promedio de Brecha. El valor mínimo de brecha obtenido (0.2), corresponde a una escuela Rural, como se observa en la Tabla No. 20.

**Tabla No. 20**  
**Magnitud de la Brecha Digital**  
**en las escuelas del Distrito Metropolitano de Quito**  
**por Zona Geográfica (Urbana y Rural)**

ZONA	Promedio	Escuelas	Minimo	Maximo
Rural	,81	284	,20	1,00
Urbana	,81	243	,35	1,00
Total	,81	527	,20	1,00

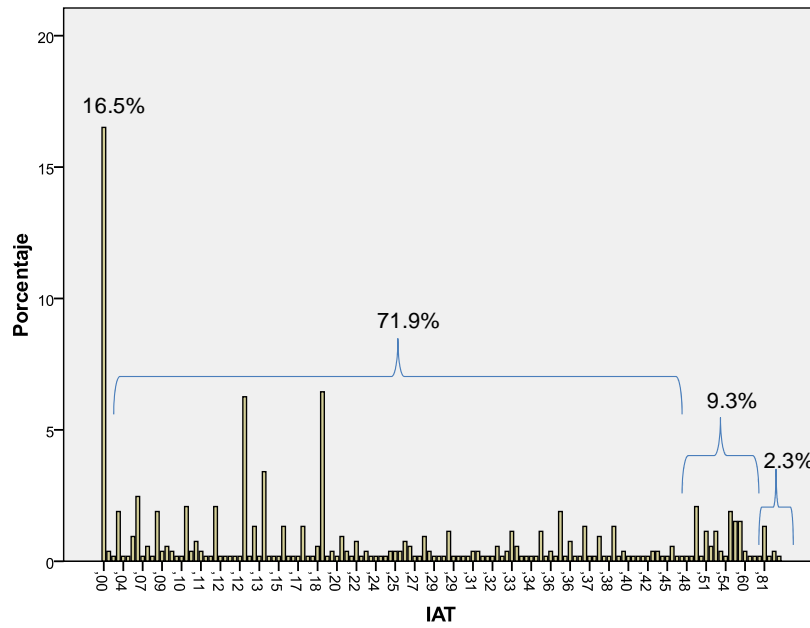
## 5.2. Causas y características de la Brecha Digital en las escuelas fiscales del Distrito Metropolitano de Quito - DMQ.

Las causas y características de la Brecha Digital en las escuelas objeto del análisis, están determinadas por los resultados obtenidos para las variables IAT (Infraestructura de Acceso soportada en TIC), ISW (Contenidos y Aplicaciones) e ICAP (Capacidades de los Profesores) y sus respectivos indicadores.

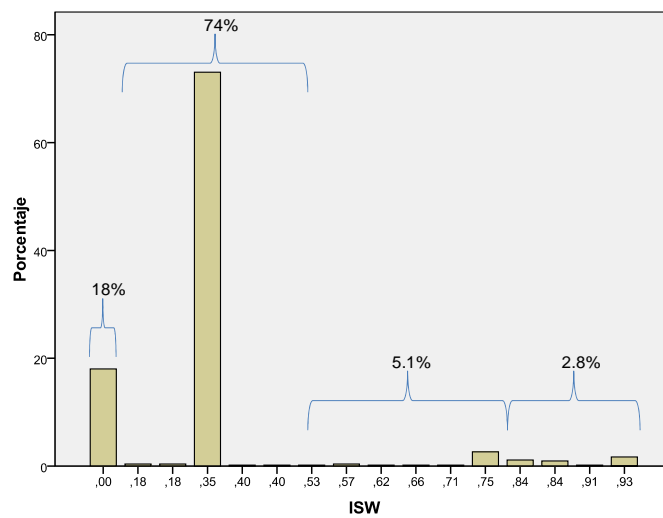
El análisis de frecuencias de los valores obtenidos para las variables IAT, ISW e ICAP, para el conjunto de escuelas analizadas, que se presenta en la Gráficas No.14, 15 y 16, nos muestra que:

- el 16.5 % de las escuelas no cuentan con Infraestructura de Acceso soportada en TIC (IAT); el 71.9% presentan un IAT mayor que 0 y menor que 0.5; el 9.3% entre 0.6 y 0.8; y el 2.3% mayor que 0.8 y cercano a 1.
  
- el 18 % de las escuelas no cuentan con la totalidad de Contenidos y Aplicaciones (ISW); el 74 % presentan un ISW mayor que 0 y menor que 0.5; el 5.1% entre 0.6 y 0.8; y el 2.8% mayor que 0.8 y cercano a 1.
  
- el 88.6 % de las escuelas no cuentan con Profesores Capacitados para el uso y aprovechamiento de las TIC, en el proceso enseñanza - aprendizaje y gestión escolar (ICAP); el 8.3 % presentan un ICAP mayor que 0 y menor que 0.5; el 2.1% entre 0.6 y 0.8; y el 0.9 % entre 0.8 y 1.

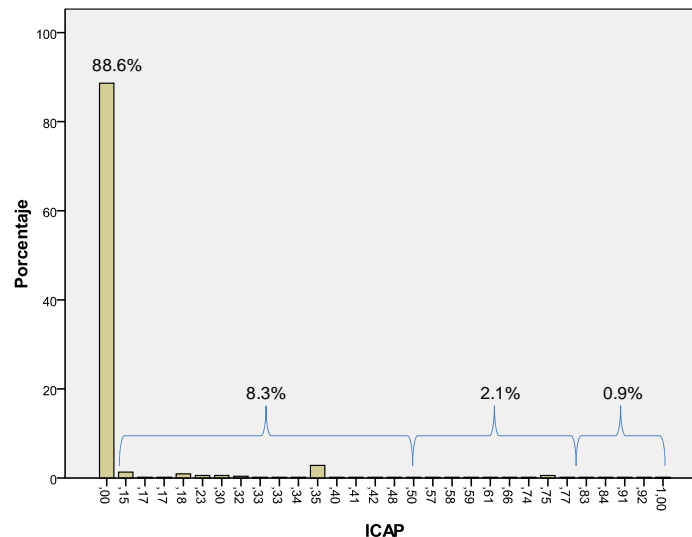
Gráfica No. 14  
Frecuencias de los valores IAT  
de las escuelas primarias del Distrito Metropolitano de Quito



Gráfica No. 15  
Frecuencias de los valores ISW  
de las escuelas primarias del Distrito Metropolitano de Quito



**Gráfica No. 16**  
**Frecuencias de los valores ICAP**  
 de las escuelas primarias del Distrito Metropolitano de Quito



Del análisis de los indicadores de cada variable se concluye que las principales causas y características de la Brecha Digital en las escuelas fiscales del Distrito Metropolitano de Quito, son:

- **Incompleta Infraestructura de Acceso Soportada en TIC:**
  - 87 de las 527 escuelas (16.5%) no tienen computadores.
  - La cantidad de alumnos por computador es superior a 25 en el 40% de las escuelas.
  - 329 de las 527 escuelas no cuentan con conexión a Internet (62.4%).
  - La velocidad del enlace de bajada de la conexión a Internet es de 128 Kbps, en el 37% de las escuelas que cuentan con este servicio.
  - El 27.7 % de las escuelas no cuentan con cobertura de la red LAN y el 35.3% tienen la cobertura mínima.

- **Baja disponibilidad de Contenidos y Aplicaciones:**
  - El 18.6% (98) de las escuelas no cuentan con contenidos y aplicaciones de informática básica y educación.
  - El 74.2% (391) cuentan con parte de los contenidos y aplicaciones de informática básica y educación.
  - El 92.4% (487) no utilizan aplicaciones soportadas en TIC para la gestión escolar.
  
- **Falta de Capacitación a los Profesores:**
  - Los profesores del 93 % de las escuelas (490) no cuentan con el nivel de capacitación necesario para el uso de programas informáticos básicos y de contenidos y aplicaciones para educación y gestión escolar.

En el Anexo No.3 se presenta la información detallada correspondiente a los resultados de los indicadores de cada variable.

### 5.3. Comprobación de la Hipótesis

En la fórmula matemática para calcular el NID, desarrollada en el numeral 4.4.3,

$$NID = \alpha_1 IAT + \alpha_2 ISW + \alpha_3 ICAP$$



donde los coeficientes  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$  corresponden al peso o incidencia de las variables IAT, ISW e ICAP en el Nivel de Inclusión Digital - NID, de tal manera que:

$$\text{NID} = 0.3740761987823069 \text{ IAT} + 0.48888506502945434 \text{ ISW} + 0.42104505096476486 \text{ ICAP}$$

y como  $\text{BD} = 1 - \text{NID}$ , resulta que

$$\text{BD} = 1 - (0.3740761987823069 \text{ IAT} + 0.48888506502945434 \text{ ISW} + 0.42104505096476486 \text{ ICAP})$$

se aprecia que la variable IAT, que representa la Infraestructura de Acceso soportada en TIC, que conlleva el uso de Internet, tiene una incidencia importante en la existencia de Brecha Digital, con un coeficiente de 0.3740761987823069; pero su peso es menor al de las variables ISW (0.48888506502945434) e ICAP (0.42104505096476486) que representan la disponibilidad de Contenidos y Aplicaciones y la Capacitación de los profesores de la escuela para el uso y aprovechamiento de las TIC en el proceso de enseñanza - aprendizaje y gestión escolar; confirmando así que *La Brecha Digital tiene una vinculación directa con la infraestructura de acceso a Internet, sin embargo, la Brecha Digital no se debe solamente a la carencia o deficiencias de la infraestructura de acceso a Internet, que corresponde a la Hipótesis de esta investigación.*

En otras palabras, una óptima Infraestructura de Acceso a Internet no garantiza por sí sola la inexistencia de Brecha Digital, pues implica igualmente disponer de los contenidos y aplicaciones, con la capacidad para su uso y aprovechamiento, acordes con la actividad de cada individuo. Los resultados de la Tabla No.18 confirman esta hipótesis para cada escuela objeto del estudio.

## CAPÍTULO VI: ACCIONES PARA LA REDUCCIÓN DE LA BRECHA DIGITAL

### 6.1. Propuesta de Modelo de Referencia para la Gestión de las TIC en instituciones educativas

Como resultado de este trabajo de investigación y con el propósito de contribuir a la plena inclusión digital de instituciones educativas, no sólo del Distrito Metropolitano de Quito, sino en general de Ecuador y de los países que lo consideren aplicable, en este capítulo se propone un Modelo de Referencia que incorpora las acciones principales a realizar con este fin.

El Modelo de Referencia propuesto se basa en el Mapa de Operaciones de Telecomunicaciones Mejorado (eTOM, por sus siglas en Inglés), desarrollado por el Telemanagement Forum - TMF<sup>35</sup>, organización mundial fundada en 1.988 con la participación de empresas desarrolladoras y proveedoras de tecnología, operadores de telecomunicaciones y organizaciones vinculadas a las telecomunicaciones y las tecnologías de la información, con el propósito de asegurar interoperabilidad para la gestión de redes y servicios asociados a ellas. Hoy en día es un referente importante para la Gestión Corporativa y la Gestión de Operaciones en toda empresa u organización que soporte su actividad en redes de telecomunicaciones y tecnologías de la información y la comunicación.

El uso de las TIC en los diferentes sectores de actividad de la sociedad implica incorporar a los procesos convencionales los que se derivan de dicho uso. En las organizaciones, con la introducción de las TIC y particularmente el Internet en las actividades corrientes, está sucediendo lo mismo que ya ocurrió con la sistematización de la información. Ya no se concibe una empresa o entidad que

---

<sup>35</sup> <http://www.tmforum.org/IntroductiontoTMForum/5749/home.html>, junio 14, 2009, 09h15.

lleve a cabo el tratamiento de la información en forma manual. El uso de los computadores dio origen a las Áreas de Sistemas y luego a las Áreas de TI o de Tecnología e Información, incorporando nuevos procesos y cambios en la Gestión.

El sector de la educación no es ajeno a ello, por lo cual su organización y procesos deberán ajustarse para que la introducción de las TIC en la labor de enseñanza, se lleve a cabo en forma planificada, se asegure su debido aprovechamiento, con alta calidad y una evolución progresiva acorde con los avances tecnológicos.

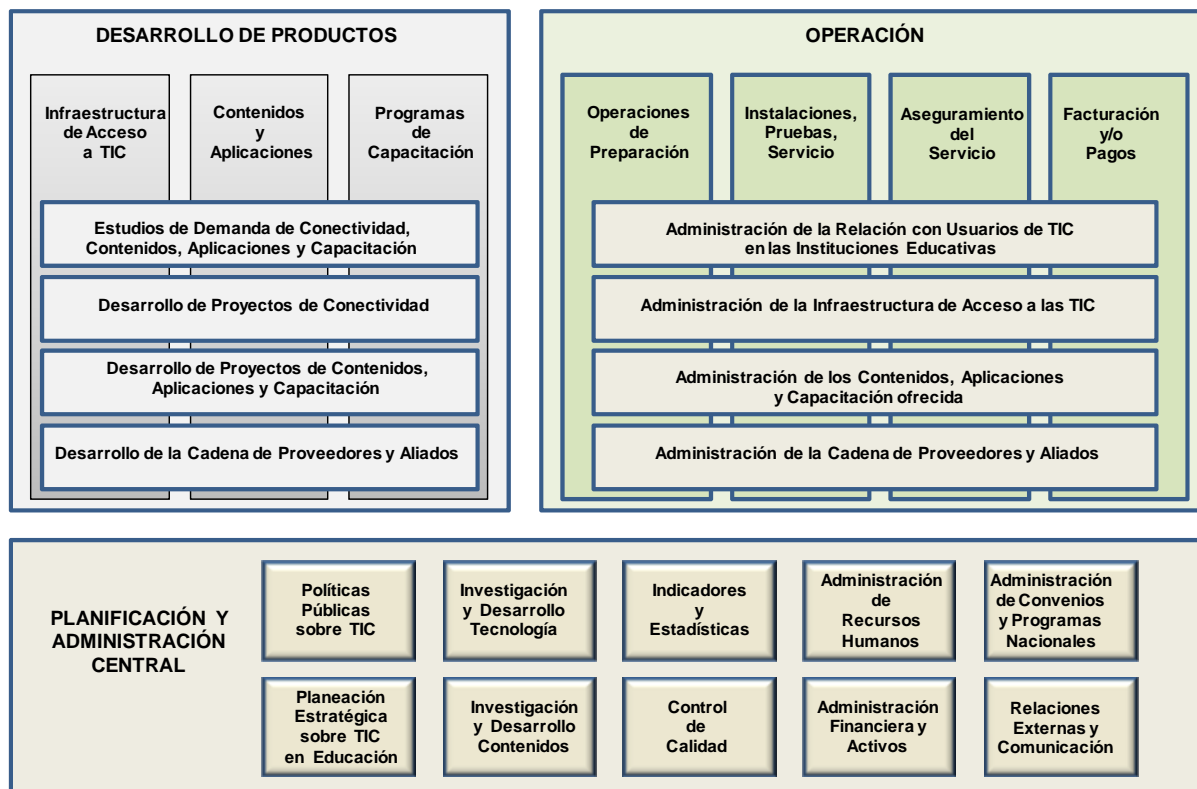
## 6.2. Componentes del Modelo de Referencia

El Modelo de Referencia propuesto para la gestión de las TIC en instituciones educativas, lo conforman tres partes o módulos principales, así:

- Planificación y Administración Central
- Desarrollo de Productos
- Operación

En la gráfica siguiente se muestra la estructura del modelo con las partes que integran cada uno de los módulos mencionados:

Gráfica No. 17  
 Modelo de Referencia para la Gestión de TIC  
 en Instituciones Educativas



### 6.3. Planificación y Administración Central

El módulo denominado Planificación y Administración Central incorpora las actividades a realizar en el contexto nacional, bajo políticas y directrices de la entidad rectora de la educación en el país, que corresponden a:

- Políticas Públicas sobre TIC
- Planeación Estratégica sobre TIC en Educación
- Investigación y Desarrollo sobre Tecnología
- Investigación y desarrollo sobre Contenidos y Aplicaciones
- Indicadores y Estadísticas

- Control de Calidad
- Administración de Recursos Humanos
- Administración Financiera y Activos
- Administración de Convenios y Programas Nacionales
- Relaciones Externas y Comunicación

Sus actividades deben partir de Políticas Públicas en materia de TIC en el país y particularmente en el sector de Educación, dirigidas al logro de objetivos a lograr dentro de planes, programas y proyectos específicos, a través de procesos de planeación estratégica con la participación de los principales actores de la educación a nivel nacional: Autoridades, Directivos, Profesores, Alumnos, Padres de Familia, Entidades del sector de las telecomunicaciones y las TIC.

La selección de tecnología a utilizar debe ser objeto de investigación previa para lograr optimización en su funcionalidad y costos tanto de adquisición como de operación, mantenimiento y ampliaciones futuras.

Los Contenidos y Aplicaciones son el producto principal que requerirá la mayor atención, tanto en las fases de diseño, desarrollo y mantenimiento. Corresponden a programas de informática básica, a contenidos relacionados con la actividad académica de cada nivel educativo y a aplicaciones requeridas en la gestión escolar que establecen el vínculo entre profesores, alumnos y padres de familia.

La capacitación de los profesores en informática básica y en el uso y desarrollo de contenidos educativos será objetivo clave dentro del plan estratégico de la educación apoyada en TIC.

La adopción de indicadores estandarizados permitirá determinar líneas de base para los planes y proyectos a ejecutar, fijar metas, controlar su avance y evaluar los resultados a través del tiempo. Las TIC por ser relativamente nuevas en su utilización y particularmente en el sector de educación, no disponen de una variedad de indicadores estandarizados internacionalmente. Gran parte de ellos es necesario construirlos, como fue el caso del trabajo de investigación contenido en este documento.

Todo proceso requiere un control de calidad para garantizar que lo diseñado corresponde a lo realizado en todos sus aspectos. En este caso, por tratarse de procesos vinculados a la educación y formación de las personas, el control de calidad debe ser permanente y exigente, pues el punto de referencia debe ser siempre el logro de la excelencia.

Como en toda organización, la administración de los recursos es indispensable. La sostenibilidad de los proyectos debe estar garantizada, empezando por disponer del talento humano necesario así como de los recursos económicos necesarios. En el sector de educación el uso de las TIC no genera ingresos económicos. Es una inversión cuyos réditos se verán a través del tiempo, en la medida en que los alumnos de hoy se vayan integrando a la población económicamente activa.

Generalmente, los proyectos de TIC en el sector de educación cuentan con apoyo de otras entidades e instituciones a nivel local, nacional e internacional, que se formalizan por medio de convenios, los cuales requieren una administración centralizada para su debido aprovechamiento y evitar duplicidad en acciones con el mismo propósito.

Por la multiplicidad de actores involucrados en proyectos de TIC en educación, tanto en forma interna como externa al sector, tales como autoridades de diferentes niveles del Estado, organismos internacionales, fundaciones, proveedores de tecnología, desarrolladores de contenidos y aplicaciones, profesores, alumnos, padres de familia, las relaciones externas son inherentes a la actividad de la administración central, complementadas con una buena comunicación.

En resumen, la función correspondiente al módulo Planificación y Administración Central en este Modelo de Referencia, es planificar y dirigir el uso y aprovechamiento de las TIC en la educación, administrando y gestionando los procesos que correspondan para ello a nivel nacional.

#### 6.4. Desarrollo de Productos

El módulo Desarrollo de Productos corresponde a los procesos a realizar en forma descentralizada, previos a la implementación de la infraestructura soportada en TIC, a la provisión de contenidos y a la impartición de capacitación. Implica, además, efectuar estudios sobre la demanda para determinar las necesidades reales de las instituciones educativas en este aspecto e investigar sobre posibles proveedores y aliados para ello.

La información resultante de estas actividades servirá para alimentar los procesos de la Planificación y Administración Central y para la estructuración de los proyectos específicos a ejecutar en cada institución educativa.

Los productos esperados de estos procesos, se representan verticalmente en la Gráfica No.16 y corresponden a:

- Infraestructura de Acceso a TIC

- Contenidos y Aplicaciones
- Programas de Capacitación

Estos productos son en la práctica los tres elementos que hacen posible utilizar las TIC para apoyar el proceso enseñanza - aprendizaje, que a su vez corresponden a las tres variables de la función utilizada en el modelo matemático para cuantificar el Nivel de Inclusión Digital - NID en esta investigación (Cap.III, numeral 3.2.3).

#### 6.5. Operación

El módulo denominado Operación comprende los procesos para la ejecución de los proyectos en cada institución educativa, el aseguramiento del servicio y la realización oportuna de los pagos a los proveedores y aliados involucrados. Los casos en los cuales las aulas informáticas cumplen, además, la función de Telecentro para servicio a terceros, en horario diferente al escolar, este módulo incluye también la facturación y recaudo de los dineros correspondientes.

En la Gráfica No.17 se representan estos procesos verticalmente y corresponden a:

- Operaciones de Preparación
- Instalaciones, Pruebas y Puesta en Servicio
- Aseguramiento del Servicio
- Facturación y/o pagos

Horizontalmente se representan los procesos para la interacción con los usuarios de TIC en las instituciones educativas y con los proveedores y aliados que hacen posible disponer de los diferentes servicios y productos.



Dicha interacción implica disponer de sistemas para la administración de clientes, conocidos por su sigla en Inglés como CRM (Customer Relationship Management), Mesas de Ayuda (Help Desk) para el soporte técnico de la infraestructura que provee la conectividad, enlazados en lo que corresponda con los sistemas de los proveedores de contenidos y aplicaciones utilizadas a través de terceros.

Los resultados de estos procesos se reflejarán en reportes que utilicen los indicadores establecidos por la Administración Central.

#### 6.6. Organización, Coordinación y Gestión

La ejecución de los diferentes procesos que corresponden a los módulos del Modelo de Referencia y la interacción entre ellos, requerirá de la estructuración de una organización con los recursos necesarios, en tres niveles o más, dependiendo de la estructura del sector:

- Un nivel nacional, encargado de los procesos del módulo de Planificación y Administración Central.
- Un nivel regional, encargado de los procesos del módulo de Desarrollo de Productos.
- Un nivel municipal, encargado de los procesos del módulo de Operación.

La Coordinación podrá realizarse a través de Comités que vinculen a los diferentes niveles de ejecución y a los proveedores y aliados de los diferentes programas y proyectos.

Por la magnitud y alcance de las actividades involucradas en el Modelo de Referencia para la gestión de TIC en instituciones educativas, será necesario

utilizar métodos y herramientas adecuadas para la gestión de los diferentes proyectos que de él se derivan. Para ello se considera aplicable el estándar desarrollado por el Project Management Institute (PMI)<sup>36</sup>, reconocido internacionalmente (IEEE Std. 1490 2003) y publicado en la guía PMBOK<sup>37</sup> (Project Management Body of Knowledge), que cubre los diferentes tópicos a gestionar mediante prácticas generalmente aceptadas, en lo referente a integración, alcance, tiempo, calidad, costo, riesgo, recursos humanos, comunicación, adquisiciones y logística.

---

<sup>36</sup> <http://www.pmi.org/Resources/Pages/Default.aspx>, junio 15, 2009, 10h50.

<sup>37</sup> <http://www.pmi.org/Search/AdvancedResults.aspx?k=pmbok&s=Everywhere>, junio 15, 2009, 17h30.

## CONCLUSIONES

La investigación realizada permite llegar a las siguientes conclusiones:

1. La Brecha Digital está reconocida plenamente por estudiosos de diferentes disciplinas, por organismos internacionales y por los gobiernos de los países del mundo que comparten la preocupación por los efectos que causa en la sociedad y en el desarrollo de los países si no se llevan a cabo acciones para su reducción. Se podría afirmar que la mayoría de países han revisado sus políticas públicas, con el fin de promover el acceso de sus habitantes a la información mediante el uso de las TIC.
2. Por la repercusión de la Brecha Digital en los aspectos económicos, sociales y culturales de una nación, tanto países desarrollados como en vía de desarrollo han considerado prioritario establecer y ejecutar políticas de TIC para las escuelas de educación básica, que permitan formar a las nuevas generaciones con destrezas y competencias que harán más competitivo y productivo su país, sin distinciones de ninguna naturaleza (social, económica, cultural, etc.), propiciando a través del uso de las TIC la aplicación de principios de igualdad y no discriminación.
3. Las instituciones educativas fiscales (sostenidas por el Estado) son las que reúnen al mayor número de alumnos en el país. Las de nivel de Educación General Básica (EGB) atienden a 1'478.455 (78,7%) en 14.993 establecimientos con 61.810 docentes. Las particulares a 302.475 (16,1%) con 19.534 docentes.

4. Existe un entorno favorable para el desarrollo de programas y proyectos dirigidos al uso y aprovechamiento de las TIC en el Distrito Metropolitano de Quito y en particular para las escuelas ubicadas en su jurisdicción, soportado principalmente en el *Plan Nacional de Conectividad 2009 - 2010* y en el *Programa Quito Educanet*.
5. Actualmente, no hay información disponible sobre Brecha Digital en el sector de educación y, tampoco, información pública de los indicadores que permitan su cuantificación; igualmente, no se cuenta con un método estandarizado para su cálculo.
6. El empleo del método de Análisis de Componentes Principales Normado - ACP utilizado para la cuantificación de la Brecha Digital, permitió, en cada escuela, determinar su magnitud, causas y características para, junto con la información obtenida en las entrevistas realizadas, disponer de elementos necesarios con el objeto de proponer acciones dirigidas a su reducción.
7. La Brecha Digital es alta en la mayoría de las escuelas objeto de la investigación. De las 517 escuelas analizadas, el 16.5 % presentan la brecha máxima (igual a 1); el 44.4% entre 0.8 y 1; el 34.7% entre 0.5 y 0.8; y el 4.4% menor a 0.5.
8. La variable que resultó con menor peso para el cálculo de la Brecha Digital fue la de *Infraestructura de Acceso*. La de mayor peso fue la de *Contenidos y Aplicaciones*, seguida por la de *Capacitación de los Profesores*.

9. Se ha logrado un avance importante en la dotación de computadores y en la provisión de programas de informática básica y contenidos almacenados en discos a las escuelas fiscales del Distrito Metropolitano de Quito. El 85% cuenta con este equipamiento básico y según las proyecciones del Programa Quito Eduacanet para julio de 2009, en la totalidad de las escuelas deberá existir una relación de máximo 25 alumnos por computador.
10. La causa principal de Brecha Digital en las escuelas que cuentan con infraestructura de acceso soportada en TIC, conexión a Internet y disponibilidad de contenidos y aplicaciones, es la falta de capacitación a los profesores en el uso y aprovechamiento de las TIC para el proceso enseñanza-aprendizaje.
11. Las principales causas y características de la Brecha Digital en el conjunto de escuelas fiscales del Distrito Metropolitano de Quito, son:
  - Incompleta Infraestructura de Acceso Soportada en TIC:
    - 87 de las 527 escuelas (16.5%) no tienen computadores.
    - La cantidad de alumnos por computador es superior a 25 en el 40% de las escuelas.
    - 329 de las 527 escuelas no cuentan con conexión a Internet (62.4%).
    - La velocidad del enlace de bajada de la conexión a Internet es de 128 Kbps, en el 37% de las escuelas que cuentan con este servicio.

- El 27.7 % de las escuelas no cuentan con cobertura de la red LAN y el 35.3% tienen la cobertura mínima.
- **Baja disponibilidad de Contenidos y Aplicaciones:**
  - El 18.6% (98) de las escuelas no cuentan con contenidos y aplicaciones de informática básica y educación.
  - El 74.2% (391) cuentan con parte de los contenidos y aplicaciones de informática básica y educación.
  - El 92.4% (487) no utilizan aplicaciones soportadas en TIC para la gestión escolar.
- **Falta de Capacitación a los Profesores:**
  - Los profesores del 93 % de las escuelas (490) no cuentan con el nivel de capacitación necesario para el uso de programas informáticos básicos y de contenidos y aplicaciones para educación y gestión escolar.

12. La pregunta central de la investigación ha sido resuelta y la hipótesis probada.

## RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se proponen a continuación, se derivan de los resultados de la investigación y de sus conclusiones. Se consideran aplicables a programas de utilización de las TIC en el sector educativo en general.

1. Aplicar el Modelo de Referencia para la gestión de TIC en instituciones educativas, descrito en el capítulo VI de esta investigación, con el fin de garantizar mediante una gestión integral, el cumplimiento de los diferentes procesos que darán como efecto una reducción progresiva de la Brecha Digital.
2. Lograr que, simultáneamente con la provisión de computadores a la institución educativa, se disponga de conexión a Internet con un ancho de banda de mínimo 1.024 Kbps en el enlace de bajada de datos, en cada aula de informática de 30 alumnos. El ancho de banda deberá ir evolucionando acorde con las exigencias de los contenidos y aplicaciones a utilizar en el proceso enseñanza-aprendizaje.
3. Dar especial atención al diseño de los contenidos y aplicaciones para educación, así como al de los programas de capacitación de los profesores, orientándolos al logro de las competencias necesarias para que el proceso enseñanza - aprendizaje apoyado en las TIC tenga por efecto la formación de individuos con rapidez de asimilación, capacidad de análisis y discernimiento, adaptación a los cambios, creatividad y pro actividad, trabajo en equipo y disposición para generar, compartir y difundir conocimiento. Para ello será fundamental crear conciencia de que las TIC no

pueden ser un fin en el proceso educativo, sino un medio que permite romper la rigidez de la educación tradicional y ampliar sus horizontes en la medida que el desarrollo humano lo pretenda.

4. Complementar el Programa Quito Educanet con las actividades correspondientes a la capacitación de profesores, para el uso y aprovechamiento de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje y en la gestión escolar.
5. Establecer indicadores para la medición, seguimiento y revisión periódica de los diferentes procesos de la gestión de TIC en las instituciones educativas y de sus efectos en la educación y formación de los alumnos.
6. Vincular a los padres de familia de los alumnos en el proceso de cambio hacia una educación apoyada en la TIC, con el fin de facilitarle al alumno un entorno que no colisione con el de su institución educativa y propiciar la evolución de la sociedad en su conjunto.



## BIBLIOGRAFÍA

- Asociación de Empresas de Telecomunicaciones de la Comunidad Andina - ASETA, *Iniciativa Andina para la Sociedad de la Información*, Documento ASETA/UIT, 2000.
- Asociación de Empresas de Telecomunicaciones de la Comunidad Andina - ASETA, *La Sociedad de la Información en la Comunidad Andina*, Documento ASETA/UNESCO, 2003.
- Asociación de Empresas de Telecomunicaciones de la Comunidad Andina - ASETA, *Modelo para Cuantificación de la Brecha Digital*, Documento ASETA/UIT, 2004.
- ALADI, “*La Brecha Digital y sus repercusiones en los países miembros de la ALADI*”. Estudio 157, 30 de julio de 2003.
- BANCO CENTRAL, *Estadísticas*, Ecuador, 2006.
- BARRANTES CÁCERES, Roxana, *Digital Poverty: Concept and Measurement with an application to Peru*, Working Paper # 337, Lima, marzo 2007.
- CABERO ALMENARA, Julio, *Reflexiones sobre la Brecha Digital y la Educación*  
[http:// www.tecnoneet.org/docs/2004/Jcabero04.pdf](http://www.tecnoneet.org/docs/2004/Jcabero04.pdf), 2009.
- CASTELLS, Manuel, *La Sociedad Red*, Lección inaugural del programa de doctorado sobre la sociedad de la información y el conocimiento, Universitat Oberta de Catalunya (UOC), 2001.
- CASTELLS, Manuel, *La Sociedad Red*, Madrid, Siglo Veintiuno, 1999.
- CEPAL. *Políticas públicas para el desarrollo de sociedades de información en América Latina y El Caribe*, Naciones Unidas, Santiago de Chile, 2005.
- CEPAL. *Las Políticas de Tecnología para escuelas en América Latina y el mundo: visiones y lecciones*, Naciones Unidas, Santiago de Chile, 2008.
- CEPAL, *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina. Una exploración de indicadores*, Naciones Unidas, Santiago de Chile, 2006.
- CEPAL, *Estrategias, Programas y experiencias de superación de la brecha digital y universalización del acceso a las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC). Un Panorama regional*, Naciones Unidas, Santiago de Chile, 2005.
- CITEL, *Agenda de conectividad para las Américas- Plan de Acción de Quito*.2003
- Comisión Interamericana de Telecomunicaciones - CITEL, *Agenda de Conectividad para las Américas - Plan de Acción de Quito*, Marzo de 2003.

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Corporación de Estudios y Publicaciones. Edición 2008.

CHILLÓN MEDINA, José María. *Derecho de las Telecomunicaciones y de las Tecnologías de la Información*, Escuela Nacional de la Judicatura, República Dominicana, 2004.

JARA VALDIVIA, Ignacio, *Las Políticas de Tecnología para Escuelas en América Latina y el Mundo: Visiones y Lecciones*, Documento CEPAL, Santiago de Chile, noviembre 2008.

MARTIN R., Hilbert, *From industrial economics to digital economics*, CEPAL, United Nations Publication, Santiago, Chile.2001.

NEGROPONTE, Nicholas. *El Mundo Digital o Ser Digital (Being Digital)*, Ediciones B, S.A., Barcelona, 1995, pág 140

PLAN DECENAL DE EDUCACIÓN DE ECUADOR, 2006 - 2015

PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO DE LA DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MUNICIPAL 2005-2009, Municipio Metropolitano de Quito, Alcaldía Metropolitana, Quito, mayo 2005.

PLAN QUITO SIGLO XXI-2, *Estrategias de desarrollo al 2025*, Quito, abril 2004

Resolución 394-22-2007, CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES - CONATEL.

Resolución 073-02-2005, CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES - CONATEL

SUNKEL, Guillermo, *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina. Una exploración de indicadores*, CEPAL, División de Desarrollo Social, Santiago de Chile, Diciembre de 2006.

UNESCO, *Hacia las Sociedades del Conocimiento*, PRIS, 2005.

Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT, Comunicado sobre Índice de Acceso Digital de la UIT, [http://www.itu.int/newaroom/press\\_release/2003/30-es.html](http://www.itu.int/newaroom/press_release/2003/30-es.html), Ginebra, Suiza

Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT, *Declaración de Principios - Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información - Fase I*, Documento WSIS-03/Geneva/4-S, 12 de mayo de 2004.

Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT, *Plan de Acción - Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información - Fase I*, Documento WSIS-03/Geneva/5-S, Mayo de 2004.

Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT, *Compromiso de Túnez - Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información - Fase II*, Documento WSIS-05/Tunis/7-S, Junio de 2006.

Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT, *Agenda de Túnez para la Sociedad de la Información - Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información - Fase II*, Documento WSIS-05/Tunis/ DOC/6 (Rev.1)-S, Junio de 2006.

Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT, *Informe sobre el Desarrollo Mundial de las Telecomunicaciones/TIC 2006: Evaluación de las TIC para el desarrollo económico y social*, Octava edición, 2006.

Quito, Educa.net, *Presentación, Dirección Proyecto Educanet*, 2009.

Páginas WEB:

<http://www.aseta.org/pag/publicaciones.php>

<http://www.itu.int/partners/index-es.html>

<http://www.itu.int/wisd/2007/messages/toure-es.html>

<http://www.eclac.org/cgi-getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/7/27817/P27817.xml&xsl=/dds/tpl/p9f.xsl&base=/dds/tpl/top-bottom.xsl>

[http://www.quito.gov.ec/index.php?option=com\\_content&task=view&id=80&Itemid=9](http://www.quito.gov.ec/index.php?option=com_content&task=view&id=80&Itemid=9)  
<http://www.eclac.org/socinfo/elac/>

<http://www.edufuturo.com/educacion.php?c=4016>

<http://www.tmforum.org/IntroductiontoTMForum/5749/home.html>.

<http://www.pmi.org/Resources/Pages/Default.aspx>.

<http://www.pmi.org/Search/AdvancedResults.aspx?k=pmbok&s=Everywhere>.

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA No.	CONTENIDO	PÁGINA
1	Suscriptores de Banda Ancha en el Mundo por Regiones. Año 2008.	16
2	Suscriptores de Banda Ancha. Los diez países del mundo con mayor cantidad de suscriptores y los países de la Subregión Andina. Año 2008.	16
3	Densidad de la Banda Ancha por Población. Comparativo Internacional. Año 2008.	17
4	Penetración de la Banda Ancha por hogares. Comparativo Internacional. Año 2008.	17
5	Países con mayor porcentaje de crecimiento de suscriptores de Banda Ancha. Período 2007-2008.	18
6	Estructura del sistema Educativo Ecuatoriano.	35
7	Administraciones Zonales del Distrito Metropolitano de Quito-DMQ.	39
8	Factores que inciden en la generación de Brecha Digital desde el punto de vista de la Oferta a sus Alumnos, en una escuela de educación primaria.	49
9	Indicadores del IAT (Infraestructura de Acceso soportada en TIC)	69
10	Indicadores del ISW (Contenidos y Aplicaciones)	70
11	Indicadores del ICAP (Capacitación de los Profesores)	71
12	Variables del NID (Nivel de Inclusión Digital)	74
13	Magnitud de la Brecha Digital-BD en las escuelas del Distrito Metropolitano de Quito.	91
14	Frecuencias de los valores IAT de las escuelas primarias del Distrito Metropolitano de Quito.	94
15	Frecuencia de los Valores ISW de las escuelas primarias del Distrito Metropolitano de Quito.	94
16	Frecuencia de los Valores ICAP de las escuelas primarias del Distrito Metropolitano de Quito.	95
17	Modelo de Referencia para la Gestión de TIC en Instituciones Educativas.	100

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA No.	CONTENIDO	PÁGINA
1	Instituciones Educativas Escolarizadas Regulares por Nivel Educativo y Sostenimiento. 2008-2009.	37
2	Instituciones de Educación Regular, Docentes y Alumnos por nivel educativo y sostenimiento. 2008-2009.	38
3	Centros educativos fiscales, fiscomisionales y municipales del Distrito Metropolitano de Quito- DMQ 2008-2009.	39
4	Escuelas de Educación Primaria, Fiscales, Fiscomisionales y Municipales, por Administración Zonal y ubicación geográfica en el Distrito Metropolitano de Quito-DMQ. 2008-2009.	40
5	Escuelas de Educación Primaria por Administración Zonal y Tipo de Sostenimiento en el Distrito Metropolitano de Quito- DMQ. 2008-2009.	41
6	Variable IAT-Rango y Criterio para el Indicador DC.	53
7	Variable IAT- Rango Criterio para el Indicador AB.	54
8	Variable IAT- Rango y Criterio para el Indicador CR.	54
9	Variable ISW-Rango y Criterio para el Indicador SI.	55
10	Variable ISW- Rango y Criterio para el Indicador SE.	56
11	Variable ISW- Rango y Criterio para el Indicador SG.	57
12	Variable ICAP- Rango y Criterio para los Indicadores CI, CE y CG.	58
13	Clasificación de la información de la base de datos de las escuelas de educación primaria del Distrito Metropolitano de Quito.	62
14	Pruebas de KMO y Bartlett para IAT, ISW, ICAP.	68
15	Matrices de Correlaciones de los Indicadores.	68
16	Valores propios de las matrices de correlaciones para IAT, ISW e ICAP.	69
17	Resultado de Pruebas KMO y Bartlett, Matriz de Correlaciones y Valores Propios de las Componentes 1y2, para el NID.	73
18	Niveles de Inclusión Digital- NID y Brecha Digital-BD de las escuelas primarias del Distrito Metropolitano de Quito, con sus respectivos IAT,ISW e ICAP.	77
19	Magnitud de la Brecha Digital-BD en las escuelas del Distrito Metropolitano de Quito, por Zona Administrativa.	92
20	Magnitud de la Brecha Digital en las escuelas del Distrito Metropolitano de Quito por Zona Geográfica (Urbana y Rural).	92

## ANEXOS

### ANEXO No.1:

Guión para entrevistas a los principales actores de la planificación y desarrollo de programas de TIC para la educación, a nivel nacional y en el Distrito Metropolitano de Quito - DMQ.

### ANEXO No.2:

Encuesta para la obtención de información de indicadores correspondientes a las variables de la Brecha Digital, en los centros educativos del Distrito Metropolitano de Quito - DMQ.

### ANEXO No.3:

Resultados obtenidos para los indicadores de cada variable en el cálculo de la Brecha Digital, para las escuelas de nivel primario del Distrito Metropolitano de Quito.

## **ANEXO No.1**

### **GUIÓN PARA ENTREVISTAS A LOS PRINCIPALES ACTORES DE LA PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE PROGRAMAS DE TIC PARA LA EDUCACIÓN, A NIVEL NACIONAL Y EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO - DMQ**

#### **TEMAS A TRATAR**

1. Existencia de políticas públicas sobre TIC aplicadas a educación.
2. Planes Nacionales sobre TIC para educación.
3. Programas y proyectos en ejecución.
4. Programas y proyectos en elaboración.
5. Organización nacional para el desarrollo de TIC en educación.
6. Programas y proyectos en la Provincia de Pichincha.
7. Programas y proyectos en el Distrito Metropolitano de Quito.
8. Proyectos del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones - FODETEL, dirigidos a la conectividad de escuelas.
9. Proyectos de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones - CNT, dirigidos a la conectividad de escuelas.
10. Los contenidos y las aplicaciones para la educación soportada en TIC.
11. La capacitación de los profesores.
12. Disponibilidad de información sobre infraestructura de acceso, contenidos y aplicaciones y capacitación de profesores.
13. La sostenibilidad de los proyectos.
14. Los resultados a la fecha.
15. Las barreras existentes.

## ANEXO No.2

### ENCUESTA PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN DE INDICADORES CORRESPONDIENTES A LAS VARIABLES DE LA BRECHA DIGITAL EN LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO - DMQ

Centro Educativo: \_\_\_\_\_

Administración Zonal: \_\_\_\_\_

Parroquia: \_\_\_\_\_ Barrio: \_\_\_\_\_

Zona: urbana \_\_\_ rural: \_\_\_

Sostenimiento: fiscal \_\_\_ fisco-misional: \_\_\_ municipal: \_\_\_

Total alumnos: \_\_\_\_\_ Mujeres: \_\_\_\_\_ Hombres: \_\_\_\_\_

Profesores: \_\_\_\_\_

#### 1. INFRAESTRUCTURA DE ACCESO SOPORTADA EN TIC (IAT)

##### a) Energía:

No \_\_\_ Si \_\_\_ Es estable: \_\_\_ Reguladores: \_\_\_ Planta eléctrica: \_\_\_ Proyecto: \_\_\_

##### b) Computadores (PC):

No \_\_\_ Si \_\_\_ Cuántos: \_\_\_ Alumnos por computador: \_\_\_

##### c) Internet

No \_\_\_ Si \_\_\_ Capacidad (kbps): \_\_\_ PC con acceso a la red: \_\_\_ Proyecto: \_\_\_

##### d) Red LAN

No \_\_\_ Si \_\_\_ Cableada: \_\_\_ Inalámbrica: \_\_\_ Cobertura (%): \_\_\_ Proyecto: \_\_\_



## 2. CONTENIDOS Y APLICACIONES (ISW)

### a) Programas básicos:

No\_\_\_ Si\_\_\_ Word\_\_\_ Excel\_\_\_ Power-Point\_\_\_ Otros\_\_\_ Porcentaje (%):\_\_\_

### b) Programas Educativos:

No\_\_\_ Si\_\_\_ Matemáticas\_\_\_ Ciencias\_\_\_ Otros\_\_\_ Porcentaje (%):\_\_\_

### c) Programas para gestión y administración escolar:

No\_\_\_ Si\_\_\_ Ficha escolar\_\_\_ Circulares\_\_\_ Acceso remoto\_\_\_ Porcentaje (%):\_\_\_

## 3. CAPACITACIÓN DE PROFESORES (ICAP)

### a) En informática básica:

No\_\_\_ Si\_\_\_ 25%\_\_\_ 50%\_\_\_ 75%\_\_\_ 100%\_\_\_

### b) En contenidos y aplicaciones para educación:

No\_\_\_ Si\_\_\_ 25%\_\_\_ 50%\_\_\_ 75%\_\_\_ 100%\_\_\_

### c) En gestión escolar con TIC:

No\_\_\_ Si\_\_\_ 25%\_\_\_ 50%\_\_\_ 75%\_\_\_ 100%\_\_\_

**4. ENTORNO FAVORABLE PARA ACCESO Y USO DE TIC (ENFA)**

**a) Proyectos**

No\_\_\_ Si\_\_\_ Avance: 25%\_\_\_ 50%\_\_\_ 75%\_\_\_ 100%\_\_\_

**b) Capacidad de la escuela para invertir en TIC:**

No\_\_\_ Si\_\_\_ 25%\_\_\_ 50%\_\_\_ 75%\_\_\_ 100%\_\_\_

Directamente: \_\_\_\_\_ Indirectamente: \_\_\_\_\_

**c) Capacidad para mantenimiento de las TIC de la escuela**

No\_\_\_ Si\_\_\_ 25%\_\_\_ 50%\_\_\_ 75%\_\_\_ 100%\_\_\_

Directamente: \_\_\_\_\_ Indirectamente: \_\_\_\_\_

**ANEXO No.3:**

Resumen de resultados por Zona Administrativa  
y de los valores promedio obtenidos para los indicadores de cada variable  
en el cálculo de la Brecha Digital, para las escuelas de nivel primario  
del Distrito Metropolitano de Quito.

## RESUMEN DE RESULTADOS POR ZONA ADMINISTRATIVA

ADMIN		ALUMxPCe	ALUMxPCai	INTERNET	IAT	ISW	ICAP	BD
A	Promedio	24,96	2,83	184,32	,23	,32	,11	,78
	Mínimo	0	,00	0	,00	,00	,00	,29
	Máximo	68	10,00	1024	,63	,93	,91	1,00
	Escuelas	25	25	25	25	25	25	25
	% del Total de Escuelas	4,7%	4,7%	4,7%	4,7%	4,7%	4,7%	4,7%
B	Promedio	24,83	2,66	339,86	,35	,31	,04	,78
	Mínimo	0	,00	0	,00	,00	,00	,54
	Máximo	67	7,50	1024	,93	,75	,35	1,00
	Escuelas	58	58	58	58	58	58	58
	% del Total de Escuelas	11,0%	11,0%	11,0%	11,0%	11,0%	11,0%	11,0%
C	Promedio	32,85	3,82	206,22	,23	,29	,01	,84
	Mínimo	0	,00	0	,00	,00	,00	,61
	Máximo	133	12,00	1024	,91	,35	,35	1,00
	Escuelas	90	90	90	90	90	90	90
	% del Total de Escuelas	17,1%	17,1%	17,1%	17,1%	17,1%	17,1%	17,1%
D	Promedio	19,62	5,76	102,40	,17	,31	,04	,83
	Mínimo	0	,00	0	,00	,00	,00	,25
	Máximo	94	15,00	1024	,60	,91	,92	1,00
	Escuelas	100	100	100	100	100	100	100
	% del Total de Escuelas	19,0%	19,0%	19,0%	19,0%	19,0%	19,0%	19,0%
E	Promedio	23,57	4,74	91,77	,21	,40	,08	,77
	Mínimo	0	,00	0	,00	,00	,00	,20
	Máximo	89	7,50	1024	,56	,93	1,00	1,00
	Escuelas	53	53	53	53	53	53	53
	% del Total de Escuelas	10,1%	10,1%	10,1%	10,1%	10,1%	10,1%	10,1%
F	Promedio	27,26	3,38	158,86	,19	,27	,02	,85
	Mínimo	0	,00	0	,00	,00	,00	,30
	Máximo	189	20,00	1024	,90	,93	,75	1,00
	Escuelas	112	112	112	112	112	112	112
	% del Total de Escuelas	21,3%	21,3%	21,3%	21,3%	21,3%	21,3%	21,3%
G	Promedio	23,45	2,29	135,31	,28	,42	,11	,74
	Mínimo	0	,00	0	,00	,00	,00	,35
	Máximo	52	5,00	1024	,52	,93	,75	1,00
	Escuelas	35	35	35	35	35	35	35
	% del Total de Escuelas	6,6%	6,6%	6,6%	6,6%	6,6%	6,6%	6,6%
H	Promedio	20,88	5,14	201,48	,25	,41	,07	,76
	Mínimo	0	,00	0	,00	,00	,00	,32
	Máximo	52	10,00	1024	,57	,93	,84	1,00
	Escuelas	54	54	54	54	54	54	54
	% del Total de Escuelas	10,2%	10,2%	10,2%	10,2%	10,2%	10,2%	10,2%
Total	Promedio	25,11	4,05	173,42	,23	,32	,05	,81
	Mínimo	0	,00	0	,00	,00	,00	,20
	Máximo	189	20,00	1024	,93	,93	1,00	1,00
	Escuelas	527	527	527	527	527	527	527
	% del Total de Escuelas	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

**ALUMxPCe** : ALUMNOS POR COMPUTADOR EN LA ESCUELA

**ALUMxPCai** : ALUMNOS POR COMPUTADOR EN EL ÁULA DE INFORMÁTICA

**INTERNET**: VELOCIDAD DEL ENLACE DE BAJADA DE LA CONEXIÓN A INTERNET (Kbps)

**IAT**: ÍNDICE DE INFRAESTRUCTURA DE ACCESO SOPORTADA EN TIC

**ISW**: ÍNDICE DE DISPONIBILIDAD DE CONTENIDOS Y APLICACIONES

**ICAP**: ÍNDICE DE CAPACIDADES DE LOS PROFESORES

**BD**: BRECHA DIGITAL

## VALORES MÍNIMOS, MÁXIMOS Y PROMEDIO

### DE LOS INDICADORES

Indicador	Escuelas	Mínimo	Máximo	Promedio
ALUMxPCe	527	0	189	25.11
ALUMxPCai	527	.00	20.00	4.05
INTERNET	527	0	1024	173.42
DC	527	.00	.97	.24
AB	527	.00	34.13	4.13
CR	527	0	100	36.48
SI	527	0	100	43.31
SE	527	0	100	43.31
SG	527	0	100	5.74
CI	527	0	100	4.74
CE	527	0	100	4.51
CG	527	0	100	4.55

**ALUMxPCe** : ALUMNOS POR COMPUTADOR EN LA ESCUELA

**ALUMxPCai** : ALUMNOS POR COMPUTADOR EN EL ÁULA DE INFORMÁTICA

**INTERNET**: VELOCIDAD DEL ENLACE DE BAJADA DE LA CONEXIÓN A INTERNET

**DC**: DENSIDAD DE COMPUTADORES EN EL AULA DE INFORMÁTICA

**AB**: ANCHO DE BANDA POR ALUMNO EN EL AULA DE INFORMÁTICA (Kbps)

**CR**: COBERTURA DE LA RED DE ÁREA LOCAL (LAN) EN LA ESCUELA (%)

**SI**: DISPONIBILIDAD DE PROGRAMAS Y APLICACIONES DE INFORMÁTICA BÁSICA (%)

**SE**: DISPONIBILIDAD DE CONTENIDOS Y APLICACIONES PARA EDUCACIÓN (%)

**SG**: DISPONIBILIDAD DE PROGRAMAS PARA GESTIÓN ESCOLAR (%)

**CI**: NIVEL DE CAPACITACIÓN DE LOS PROFESORES EN INFORMÁTICA BÁSICA (%)

**CE**: NIVEL DE CAPACITACIÓN DE LOS PROFESORES EN CONTENIDOS Y APLICACIONES PARA EDUCACIÓN APOYADA EN TIC (%)

**CG**: NIVEL DE CAPACITACIÓN DE LOS PROFESORES Y DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO, EN GESTIÓN ESCOLAR APOYADA EN TIC (%)

## DENSIDAD DE COMPUTADORES EN EL ÁULA DE INFORMÁTICA

DC	Frecuencias	Porcentaje
0	87	16.51
0.05	1	0.19
0.07	12	2.28
0.07	2	0.38
0.08	5	0.95
0.09	1	0.19
0.1	1	0.19
0.1	26	4.93
0.11	2	0.38
0.11	1	0.19
0.11	4	0.76
0.13	2	0.38
0.13	2	0.38
0.13	22	4.17
0.14	1	0.19
0.15	1	0.19
0.16	1	0.19
0.16	1	0.19
0.17	56	10.63
0.17	1	0.19
0.18	1	0.19
0.18	1	0.19
0.19	1	0.19
0.2	30	5.69
0.22	2	0.38
0.22	3	0.57
0.23	1	0.19
0.23	16	3.04
0.24	1	0.19
0.25	10	1.90
0.26	1	0.19
0.27	27	5.12
0.28	1	0.19
0.28	3	0.57
0.3	16	3.04
0.31	1	0.19
0.32	1	0.19
0.33	68	12.90
0.35	3	0.57
0.36	1	0.19
0.37	14	2.66
0.38	7	1.33
0.4	16	3.04
0.42	1	0.19
0.43	8	1.52
0.44	1	0.19
0.45	1	0.19
0.47	13	2.47
0.5	13	2.47
0.53	12	2.28
0.57	1	0.19
0.58	1	0.19
0.6	3	0.57
0.62	1	0.19
0.63	1	0.19
0.67	11	2.09
0.77	1	0.19
0.9	1	0.19
0.93	2	0.38
0.97	2	0.38
Total	527	100

**COBERTURA DE LA RED DE ÁREA LOCAL - CR**

CR	Frecuencias	Porcentaje
0	146	27.7
25	186	35.3
50	3	.6
75	191	36.2
100	1	.2
Total	527	100.0

**DISPONIBILIDAD DE PROGRAMAS Y APLICACIONES DE INFORMÁTICA BÁSICA - SI**

SI	Frecuencias	Porcentaje
0	98	18.6
50	391	74.2
75	21	4.0
100	17	3.2
Total	527	100.0

**DISPONIBILIDAD DE CONTENIDOS Y APLICACIONES PARA EDUCACIÓN - SE**

SE	Frecuencias	Porcentaje
0	98	18.6
50	391	74.2
75	21	4.0
100	17	3.2
Total	527	100.0

**DISPONIBILIDAD DE PROGRAMAS PARA GESTIÓN ESCOLAR - SG**

SG	Frecuencias	Porcentaje
0	487	92.4
75	39	7.4
100	1	.2
Total	527	100.0

**NIVEL DE CAPACITACIÓN DE LOS PROFESORES**

**EN INFORMÁTICA BÁSICA - CI**

CI	Frecuencias	Porcentaje
0	489	92.8
25	1	.2
50	20	3.8
75	9	1.7
100	8	1.5
Total	527	100.0

**NIVEL DE CAPACITACIÓN DE PROFESORES**

**EN CONTENIDOS Y APLICACIONES PARA EDUCACIÓN**

**APOYADA EN TIC - CE**

CE	Frecuencias	Porcentaje
0	487	92.4
25	3	.6
50	24	4.6
75	8	1.5
100	5	.9
Total	527	100.0

**NIVEL DE CAPACITACIÓN DE LOS PROFESORES Y DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO,**

**EN GESTIÓN ESCOLAR APOYADA EN TIC- GE**

CG	Frecuencias	Porcentaje
0	491	93.2
25	4	.8
50	11	2.1
75	14	2.7
100	7	1.3
Total	527	100.0