

## **¿Las barreras en la implementación del uso de las TIC, materiales o no materiales pueden superarse cacharreando?**

### Resumen

Este artículo presenta el trabajo realizado con 15 docentes de básica primaria de una institución oficial del Municipio de Itagüí (Colombia), que han participado en el proceso de formación del Plan Digital TESO (Transformamos la educación en sueños y oportunidades), y se han beneficiado de la dotación de herramientas tecnológicas llevada a cabo por la administración municipal, pero que aún presentan dificultades para incorporar las TIC en su labor educativa. El presente estudio pretendió identificar los factores limitantes que han obstaculizado el logro de las metas esperadas en la implementación de TIC en las prácticas de aula en el nivel de primaria. Para ello, se retoman las competencias digitales que plantea el Plan Digital TESO para los docentes del Municipio de Itagüí y los estudios sobre barreras que han realizado Pelgrum (2001) y Muir-Herzig (2004), los cuales se han cruzado con la información de un cuestionario aplicado a los docentes por medio del plan TESO en 2013 sobre el uso de las TIC, y un cuestionario aplicado en 2015 que buscó recopilar información complementaria para analizar la percepción de los docentes intervenidos sobre la existencia o no de barreras para implementar las TIC, desde la clasificación de materiales y no materiales.

A partir de un estudio en 15 docentes de la básica primaria sobre la percepción del uso de la tecnología, se plantea una pregunta: ¿SERÁ QUE EL CACHARREO CON LA TECNOLOGÍA MEJORA MI QUEHACER DOCENTE Y MIS COMPETENCIAS DIGITALES?

Porque en el quehacer docente se hace imprescindible en estos tiempos buscar otras formas de llegar al estudiante con la tecnología que tenemos a la mano. Se propone el cacharreo como forma de búsqueda de nuevas formas, metodologías y software que permitan indagar por programas y aplicaciones útiles en mi quehacer pedagógico, permite que el docente esté en constante mejoramiento de su didáctica profesional y personal. El estudio permitió demostrar que los docentes actuales tenemos barreras materiales y no materiales para implementar la tecnología en las clases. Cabe la posibilidad de que cacharreando se supere algunas de ellas.

Palabras clave: TIC, competencias TIC, barreras uso de TIC, docentes

### Introducción

La implementación de las TIC en el campo educativo ha sido preocupación de muchos países europeos y latinoamericano UNESCO (2005), por lo cual, se han establecido políticas educativas referidas a la integración de TIC en los sistemas de formación, tales como el Programa de integración TIC en los sistemas de formación inicial docente y continua para la educación básica en América Latina, adelantado por UNICEF a través de Denise Vaillant (2013), como también del denominado Caracterización de buenas prácticas en formación inicial docente en TIC, según RELPE (Hepp, Marés y Severín, 2011), y la Guía de planificación: Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente (UNESCO, 2004), donde se ofrecen algunas respuestas prácticas a los crecientes desafíos que presenta el uso de las nuevas tecnologías en esta profesión. En Colombia se han establecido políticas de innovación, como la expedición del Decreto 2647 de 1984 MEN (1984), sobre innovaciones educativas; a finales del año 2010, el Gobierno Nacional, con la presentación de la Política Educativa para la Prosperidad en Colombia MEN (2013), asume el compromiso de cerrar brechas educativas y fortalecer procesos de formación docente en el uso de las nuevas

tecnologías, a través de un Sistema Nacional de Innovación, que busca que el 50% de los docentes del sector oficial (160.000) cuenten con una certificación en competencias digitales. También la existencia de un marco regulatorio como el de la Ley de Ciencia y Tecnología 1286 de 2009 MEN (2013) y el documento CONPES 3527 de 2008 MEN (2013), que contiene la Política Nacional de Competitividad y productividad.

De igual manera, este tema ha sido un pilar fundamental en la administración del Municipio de Itagüí, ya que en los indicadores de su Plan de desarrollo 2012-2015 (2012, págs. 32, 40, 47, 51) ha planteado la implementación y el fortalecimiento de competencias digitales. Desde su matriz de formación docente ha establecido en la Resolución N°13336 del 26 de febrero de 2013, el Plan Territorial de Formación y Capacitación Docente (Alcaldía de Itagüí, 2013), donde se resolvió adoptar un período de capacitación docente, para actualizarse y profesionalizarse, según lo establece la Ley 115 de 1994 (Ministerio de Educación Nacional, 1994). Además, se hace un gran énfasis en las competencias digitales docentes para que se reconozca la importancia de combatir las posibles barreras existentes y así promover el fortalecimiento de las competencias planteadas desde el Plan Digital TESO (2012), como oportunidades de mejoramiento en la implementación de las TIC en la educación. En este sentido es relevante destacar que desde la UNESCO se proponen las siguientes clasificaciones para aglutinar en desempeños sobre el uso de TIC que permitan fortalecer las competencias digitales: política, plan de estudios y evaluación, pedagogía, TIC, organización y administración y formación profesional. De igual manera, la Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (ISTE, por sus siglas en inglés) apunta al fortalecimiento de las TIC con las competencias de: aprendizaje y creatividad, aprendizaje y evaluaciones, trabajo y aprendizaje, ciudadanía digital y crecimiento profesional (ISTE, 2008). Así mismo, a partir de políticas internacionales que apuntan al fortalecimiento de habilidades tecnológicas en los docentes, el Municipio de Itagüí, se ha preocupado por incluir en su política educativa el fortalecimiento de competencias en TIC por medio del plan digital TESO.

En cuanto a las capacitaciones que han recibido los docentes intervenidos en Itagüí, se han realizado teniendo en cuenta las competencias del Ministerio de Educación Nacional en Colombia (MEN, 2013, págs. 29-45), de acuerdo con las necesidades de los docentes del Municipio, cuyas áreas son retomadas literalmente del MEN: tecnológica, comunicativa, pedagógica, de gestión y de investigación; y cuyos niveles de maduración son tres: explorador, integrador e innovador (pp. 29-45). Visto así, las intervenciones con capacitación buscan responder a que "... se sabe por estudios previos que las innovaciones educativas generalmente no tienen éxito si los maestros no cuentan con las habilidades y conocimientos necesarios para llevarlas a cabo" según lo afirma Pelgrum (2001) y que apuntan al mejoramiento continuo de las habilidades de cada individuo, de acuerdo con un plan de formación establecido.

El Municipio de Itagüí, por su parte, ha desarrollado en convenio con la Universidad EAFIT de Medellín el Plan Digital TESO (2012), creado con el fin de fortalecer el uso y la apropiación de las TIC en los ambientes de aprendizaje. La misión de este proyecto es:

Desarrollamos capacidades para integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los ambientes de aprendizaje, para mejorar la calidad de la educación del Municipio de Itagüí, por medio de proyectos de investigación, desarrollo e innovación que conviertan las aulas, las instituciones educativas y la ciudad en laboratorios de aprendizaje, indagación, exploración y experimentación.

Y su visión es:

Buscamos que para el año 2025 la comunidad educativa del Municipio de Itagüí apropie una cultura de aprendizaje e innovación con el uso de las Tecnologías de la Información

y la Comunicación (TIC), y así hacer posible la transformación de los ambientes educativos y la creación de sueños y oportunidades de desarrollo a lo largo de la vida.

Siendo consecuente con lo aquí planteado, desde 2013 el Plan Digital TESO ha llevado a cabo actividades de formación dirigidas a identificar las necesidades de los docentes en uso de TIC, ha capacitado a los docentes de Itagüí en el uso de TIC, ha construido un perfil de competencias para el docente TESO, que facilite procesos de autodiagnóstico y planeación individual, ha levantado un inventario de la oferta de formación en uso de TIC existente a nivel regional, nacional e internacional, y ha consolidado un mapa de formación que articule la oferta y las necesidades identificadas, evidenciando las áreas que no se encuentren cubiertas por la oferta actual y la definición de los procesos de inducción a nuevos docentes, en lo referente al uso de TIC.

Por medio del Plan Digital TESO, el Municipio ha invertido en infraestructura, mejorando la conectividad a internet en las instituciones educativas y acondicionando espacios para el uso de tecnología; de igual forma, ha dotado las instituciones con diversas herramientas digitales, tales como tableros digitales, laptops XO, video beam y computadores personales, entre otros; y por medio del Plan ha establecido estrategias para mejorar las habilidades tecnológicas de los integrantes de la comunidad educativa, a través de un plan estructurado de formación, con capacitaciones para directivos, docentes y estudiantes.

Para el caso específico de la Institución Educativa Antonio José de Sucre (2013), entre 2011 y 2015 los docentes participaron en procesos de capacitación junto con otros docentes del Municipio, iniciando con la Fundación Alberto Merani, para el reconocimiento del XO; en Artic, para la conformación de redes; y los encuentros TESO, los campamentos digitales y el curso de ciudadanía digital, entre otros.

En cuanto a la disponibilidad tecnológica, la Institución está desarrollando el Plan maestro de integración TIC 2015-2019 (Institución Educativa Antonio José de Sucre, 2013), que incluye un proceso de modernización de infraestructura física y tecnológica, lo cual ha dificultado la disponibilidad del uso de los recursos y el acceso a internet.

Sin embargo, cada docente cuenta con un computador personal portátil asignado por el Municipio y cuenta con posibilidades de uso de los equipos utilizando aplicaciones offline, lo cual no limita la iniciativa para entrar en un proceso de implementación en TIC.

El interés y la relevancia del presente trabajo radican en identificar posibles factores que han limitado o que han obstaculizado la implementación de las TIC en el entorno educativo de un grupo de 15 docentes de primaria de la I. E. Antonio José de Sucre del Municipio de Itagüí. Este proceso se realiza a partir de los resultados de una actividad de autodiagnóstico realizada por los docentes, en donde la mayoría de los participantes percibió que se encuentran, o en el nivel exploratorio, o en el integrador, de acuerdo con los niveles de competencias TIC establecidos por el MEN (2013, pp. 31-33). Esa percepción que los docentes tienen de sí mismos demostró que se requiere intervención para encontrar las razones que no les han permitido ubicarse en el siguiente nivel, a pesar de las actividades de formación y acompañamiento, y de las intervenciones para mejorar la infraestructura realizadas desde la administración municipal.

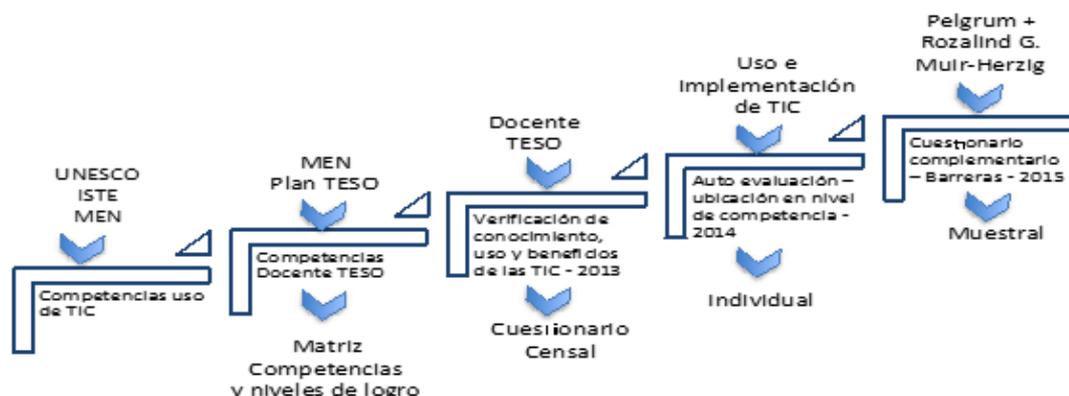
Esta investigación pretendió, a partir de la información de fuentes primarias, identificar la existencia de factores limitantes que los docentes de primaria perciben para implementar las TIC en su ámbito escolar.

#### Desarrollo metodológico

La investigación realizada tuvo un enfoque mixto, en el que se aplicó un método deductivo y se utilizaron instrumentos tipo cuestionario, para recolectar información

complementaria a la disponible. La población muestra, sobre la cual se desarrolló esta investigación, estuvo conformada por 15 docentes de básica primaria de la Institución Educativa Antonio José de Sucre del Municipio de Itagüí, formada por 14 mujeres y un hombre, de los cuales una docente es provisional y los demás son nombrados en propiedad e inscritos en el escalafón docente, 3 docentes tienen especialización en Administración de la Informática Educativa y los demás tienen otras especializaciones o no tienen posgrado. Esta investigación pretende generalizar los resultados de la muestra de los 15 docentes de básica primaria de la I. E. Antonio José de Sucre, y hacerlos extensivos a los docentes de primaria de las otras 23 instituciones del Municipio de Itagüí, en relación con la percepción sobre factores limitantes para implementar las TIC en su ámbito escolar. La figura 1 muestra la secuencia de los procesos involucrados en esta investigación.

Figura 1. Momentos asociados a la recolección de información Plan Digital TESO para este proyecto



Fuente: construcción propia.

La metodología para reconocer factores limitantes que los docentes de primaria perciben para implementar las TIC en su ámbito escolar y para encontrar las razones que aducen los docentes de básica primaria de la I. E. Antonio José de Sucre -por las cuales se les dificulta implementar las TIC en su actividad docente- partió del análisis de estudios previos realizados por el Plan Digital TESO, como fue: "Conocimiento, uso y beneficios TIC, cuestionario para docentes" (documento en Excel con los datos primaria AJS TESO. 3 de septiembre de 2013) aplicado por los tutores de TESO en 2013-2014 de manera censal a los docentes de Itagüí (Plan Digital TESO, 2013), de donde se filtró información correspondiente a los 15 docentes de la muestra; la construcción de una rúbrica creada en Excel, que se entrega como anexo 1 de la muestra y como marco de referencia para los análisis realizados, la cual contiene una relación entre las barreras para la implementación de TIC, según los estudios de Pelgrum (2001) y Muir-Herzig (2003), categorizadas en materiales y no materiales, y las competencias en TIC propuestas por el MEN (2013, pp. 31-33) clasificadas según el plan digital TESO en los niveles de explorador, integrador e innovador.

Para recoger información cuantitativa adicional a los estudios previos, sobre los 15 docentes de básica primaria, se creó un formulario en línea llamado "Percepción docente de las TIC 2015" (Formulario Google (s. f.). Percepción de las TIC. Google Docs), con quince preguntas orientadas por las barreras según los estudios de Pelgrum (2001) y Muir-Herzig (2003). Los encuestados respondieron las preguntas cerradas, y se realizó un promedio de la frecuencia con que está presente o no cada barrera, desde la perspectiva de la muestra.

### Competencias y formación en TIC

Los docentes intervenidos por el Plan digital TESO han participado en encuentros y capacitaciones para el uso de TIC, y entre 2012 y 2014 han sido evaluados con parámetros establecidos para Itagüí a partir de las competencias del MEN (2013, pp. 31-33), complementadas por el Plan Digital TESO, con los niveles de desempeño fijados de acuerdo con las necesidades de dichos docentes del Municipio.

La caracterización de la I. E. Antonio José de Sucre (2013) consignada en el Plan Maestro de uso de TIC planeado por la institución educativa en el marco de las acciones propuestas por el Plan Digital TESO, parte de un análisis DOFA sobre TIC llevado a cabo a nivel institucional, que muestra oportunidades desde la gestión académica, que tienen relación directa con los docentes, como son: "Contar con un currículo en el que las TIC se encuentren de forma transversal en cada una de las áreas y proyectos que se orientan en la Institución". "Cuando la planta física se encuentre totalmente terminada, se puede tener cobertura total de todas las estrategias orientadas desde el Plan Digital TESO". "Dotación de equipos y herramientas tecnológicas por parte del MEN y la administración municipal". Como debilidades, desde todas las gestiones se identifican situaciones puntuales asociadas al momento actual del proceso de modernización tanto de la planta física como de la infraestructura tecnológica, que se realiza actualmente en la institución, considerando éstos como factores que pueden disminuir la motivación de los docentes para desarrollar prácticas de aula más dinámicas e inspiradoras. Se plantea entonces un panorama complejo del estado real de las condiciones en tecnología en que se encuentra la institución intervenida, lo cual podría afectar la correlación con los resultados de percepción y las barreras planteadas en la presente investigación.

Las competencias presentadas en la tabla 1 son parte fundamental del análisis, porque a partir de las políticas educativas y los planes de formación docente hay unas competencias y niveles de desempeño a los que se debe apuntar para su fortalecimiento.

Tabla 1. Competencias TIC según el MEN y Plan digital TESO

<b>Tecnológica</b>	<b>Comunicativa</b>	<b>Pedagógica</b>	<b>Gestión</b>	<b>Investigación</b>
Capacidad para seleccionar y utilizar de forma pertinente, responsable y eficiente una variedad de herramientas tecnológicas entendiendo los principios que las rigen, la forma de combinarlas y las licencias que las amparan.	Capacidad para expresarse, establecer contacto y relacionarse en espacios virtuales, a través de diversos medios digitales y con el manejo de múltiples lenguajes, de manera sincrónica y asincrónica.	Capacidad de utilizar las TIC para dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, reconociendo alcances y limitaciones de la incorporación de estas tecnologías en los procesos de formación de los estudiantes y el desarrollo profesional propio.	Capacidad para utilizar las TIC para planear, organizar, administrar y evaluar de manera eficiente los procesos educativos, tanto a nivel de prácticas de aula como de desarrollo institucional.	Capacidad de utilizar las TIC para la transformación del saber y la generación de nuevos conocimientos.

Fuente: Línea Aprendizaje, Estrategia Programas de formación, Plan Digital TESO.

Para brindar capacitación a los docentes y fortalecer sus capacidades en TIC según el plan de formación, la I. E. Antonio José de Sucre ha participado en la ruta de formación docente que ha establecido el Plan Digital TESO en su programa de formación, teniendo en cuenta unos niveles de competencia y unos descriptores de desempeño, sobre los cuales los docentes se han autoevaluado de acuerdo con las capacidades y habilidades que perciben para el uso de TIC, ubicándose en uno de los tres niveles para las cinco categorías establecidas. La tabla 2 muestra la distribución de la muestra total del Municipio de Itagüí para docentes de primaria, y se marca como primera I. E. la institución muestra para este estudio.

Tabla 2. Clasificación docente por niveles según la percepción propia de cada docente

<b>IE</b>	<b>Media Nivel</b>	<b>Mediana Nivel</b>	<b>SD Nivel</b>	<b>Muestra</b>
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1,51911</b>	<b>14</b>
2	2,33333	3	1,1094	27
3	3	3	0	5
4	3,05	3,5	1,19097	20
5	2,81818	3	0,852803	22
6	2,75	3	1,11316	24
7	3,41667	4	0,900337	12
8	2,2	2	1,21485	30
9	2,88235	3	1,21873	17
10	3,58824	3	0,712287	17
11	2,75	3	1,28174	8
12	2,41667	2	1,1645	12
13	3,33333	3	0,816497	6
14	2,9375	3	1,06262	16
15	3,44444	3	0,881917	9
16	3,53846	4	0,518875	13
17	3,77778	4	0,440959	9
18	2,88235	3	0,332106	17
19	2,27273	2	0,467099	11
20	3,66667	4	0,816497	6
21	3,27273	3	0,767297	22
22	3,25	3	0,886405	8
23	2,93333	3	0,258199	15
24	1	1	0	9
<b>PARA TOTAL INSTITUCIONES</b>	<b>2,87106</b>	<b>2,979166667</b>	<b>1,07104</b>	<b>349</b>

Fuente: construcción propia, a partir de los datos de la tabla de datos sobre niveles de profesores. Septiembre 3 de 2014. TESO. Docentes de básica primaria.

Se observa que los datos de la muestra (IE representada como No. 1) muestran una desviación estándar de 1,52, lo cual es bastante alto para este caso de 5 niveles, ubicándose en promedio en el nivel tres, con cifras entre  $3 \pm 1,519$ . Se observa además, una mediana de 2,97 para toda la población de docentes de primaria de Itagüí, de lo que puede inferirse que el nivel de logro de las competencias esperadas para el uso de TIC por parte de los docentes de primaria es aún básico. Los datos reflejados en la tabla 2 indican que puede ser posible una extrapolación de resultados de la muestra (I. E. No. 1) a la población del municipio, ya que el comportamiento de las medias por institución es menor que la desviación para el conjunto (de 1 a 23 IE), y en donde queda fuera del análisis la I. E. No. 24, que reporta valores extremos lejanos a la media de la muestra. La distribución para el caso de la muestra corresponde a los niveles que se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Distribución de los docentes de la muestra en niveles de uso de TIC según auto percepción

Nivel docentes muestra primaria	Cantidad de docentes
Explorador	4
Integrador	6
Innovador	5
Total muestra	15

Fuente: construcción propia a partir de los datos de la tabla de datos sobre niveles de profesores. Septiembre 3 de 2014. TESO. Docentes de básica primaria.

La clasificación presentada en la tabla 3, indica que el 33,3% de los docentes de la muestra están en las categorías 4 y 5 del nivel innovador, el 40% de los docentes están en la categoría 3 del nivel integrador y el 26% está en la categoría 1 del nivel explorador, según las competencias MEN (2013, pp. 31-33). En relación con los resultados muestrales del estudio, se observa que solo un 33,3% de la muestra se ubica en el nivel innovador, y el resto se encuentra explorando e integrando las TIC a su entorno educativo.

Respecto a la relación de la percepción docente en primaria y secundaria, se observa un comportamiento muy parecido. La tabla 4 muestra los datos generales para primaria y bachillerato, donde la media se ubica para ambos casos alrededor del nivel 3, con una desviación estándar representativa mayor a 1.

Tabla 4. Relación de percepción docente en primaria y secundaria en las IE del Municipio de Itagüí

Municipio de Itagüí	Nivel representado	Media nivel	Mediana nivel	SD nivel
Muestra	Primaria	2,871	2,979	1,071
	Secundaria	3,250	3	1,049

Fuente: construcción propia a partir de los datos de la tabla de datos sobre niveles de profesores. Septiembre 3 de 2014. TESO (docentes secundaria).

## Valoración del conocimiento, uso y beneficios de las TIC

Respecto a los resultados de la aplicación de la valoración sobre conocimiento, usos y beneficios que la muestra de docentes de primaria reportaron en la encuesta aplicada por TESO en 2013 con el fin de retroalimentar el desarrollo de estrategias propuestas por el Plan Digital para alcanzar las competencias del docente TESO, en la tabla 5 se observa para esta muestra de 15 docentes lo siguiente:

Tabla 5. Resultados de la encuesta 2013

1. 1. Sobre las tecnologías que usted UTILIZA en el hogar, ha predominado el computador con un 100%.

El computador con el 100%. La internet, con el 93,3%. 86,6% usa el celular.

2. ¿Desde cuál o cuáles lugares se conecta a internet?

El 93,3% se conecta del hogar. El 26% se conecta de la institución.

3. Sobre el acceso a internet por fuera de la institución educativa, se puede afirmar que:

El 60% considera que funciona la mayor parte del tiempo. El 40% no tiene conectividad.

4. ¿Con qué OBJETIVO utiliza usted el internet por fuera de la institución educativa?

El 80% considera que es para informarse y comunicarse. El 60% la usa para entretenerse. El 53,3% la usa para investigar. El 46,6% la usa para estudiar.

5. En promedio, ¿cuántas horas navega diariamente en internet?

El 20% navega 1 hora o menos. El 20% navega entre 1 y 2 horas. El 33% navega entre 2 y 4 horas. El 20% navega entre 4 y 6 horas. El 6% navega más de 6 horas.

6. En su institución educativa, ¿cuenta con acceso a internet? El 40% cuenta con conexión.

7. Sobre el acceso a internet en su institución educativa, se puede afirmar que: el 33,3% considera que funciona de manera intermitente, y otro 33,3% considera que casi nunca funciona.

8. Señale en cuáles aspectos usted acostumbra utilizar las TIC para PLANEAR sus clases: el 100% considera que para preparar sus clases.

9. ¿La organización de la IE favorece el uso pedagógico de las TIC por parte de todos los docentes? El 73,3% considera que sí, los demás creen que de forma parcial.

10. ¿En qué curso, taller o programa se ha formado en el uso pedagógico de las TIC? El 100%, por medio del Plan Digital TESO, y solo un 33,3% por medio de cursos virtuales.

Fuente: creación propia, de acuerdo con el documento en Excel con los datos primaria AJS TESO. 3 de septiembre de 2013.

De lo anterior se deduce que, sobre cuál o cuáles son las tecnologías que usan los docentes en el hogar, en las respuestas predominó el computador, con el 100%, lo que permite concluir que desde 2013 todos los docentes tienen en su casa un computador con el que podrían practicar para el uso de esta herramienta y lograr ser habilidosos en su manejo. El uso del celular, con un 86,6%, y de la internet, con un 93,3%, indican que tienen más facilidad para acceder a la internet desde su hogar, con el 93,3%, que desde la institución, con el 26%, tal vez por las condiciones de infraestructura o por las condiciones para el acceso en las escuelas públicas. Hacen uso de las herramientas tecnológicas principalmente para informarse, con un 80%, y para comunicarse, con un 60%. Un porcentaje más bajo, de 46,6%, lo utiliza para estudiar, lo que permite deducir que los docentes hacen uso común del computador, y que poco lo utilizan para formarse e investigar.

El porcentaje más alto de docentes que navega por internet entre 2 y 4 horas diarias es de un 33%, de lo que se infiere que pocos docentes navegan en internet, ya sea para informarse, comunicarse o consultar, lo que demuestra poco desarrollo en las habilidades de la competencia comunicativa, ya que será limitada la capacidad de expresarse por medios virtuales y puede limitar las capacidades de la competencia tecnológica, al no permitir el uso eficiente y pertinente de este tipo de herramientas.

Mientras que el 60% afirma que no cuenta con conectividad en la institución, un 33,3% afirma que la conectividad existente es intermitente o casi nunca funciona. Esto indica que hay fallas de conectividad que no permiten el acceso a actividades virtuales, ya sean comunicativas, informativas o investigativas. Esta cifra se corrobora con el dato de que el 26% de la muestra indica que no le es cómodo acceder a internet desde la institución educativa. Todos los docentes de la muestra que usan las TIC en sus actividades de planeación, al parecer lo hacen desde su casa, con un porcentaje del 100%, de donde se deduce que los docentes hacen uso de las TIC tal vez para llevar sus diarios de campo o para consultar temas de clase; también el 73% considera que en la institución sí se hace uso pedagógico de las TIC, mientras los demás lo consideran como algo que se realiza de forma parcial.

Finalmente, los docentes esperan capacitarse por medio de las estrategias del Plan Digital TESO, y solo el 33% ha buscado capacitarse virtualmente, o por otros medios, un indicio de que pocos docentes se interesan y sienten la necesidad de capacitarse.

### Las barreras para integrar las TIC

Con el fin de analizar las limitaciones de los docentes de la muestra en relación con las barreras para implementar las TIC, una vez más se parte de los estudios de Pelgrum (2001) y de Muir-Herzig (2003), en los que se categorizan las barreras en materiales y no materiales, y aunque son diversas las opiniones sobre la clasificación de las barreras, consideradas también como "desafíos", "retos" u "obstáculos", RELPE, en su "Caracterización de buenas prácticas en formación inicial docente en TIC", las establece en 3 tipos: de primer orden, la institución y los estudiantes; de segundo orden, los docentes; y de tercer orden, las disciplinas. Según Ertmer (1999), están las clásicas barreras: de primer orden, aquellas externas al docente, y que éste no controla; y las de segundo orden, aquellas internas del docente que representan sus creencias fundamentales, siendo las últimas menos intangibles y más arraigadas. También Pelgrum (2001) considera que las barreras se clasifican en no materiales y materiales: las no materiales tienen que ver con factores internos del docente y las materiales tienen

que ver con los factores externos al docente, o, como lo asegura Ertmer (1999), "de primer orden" o "de segundo orden".

La tabla 6 muestra las barreras de Pelgrum (2001) contempladas para el estudio, las cuales se complementan con las planteadas por Muir-Herzig (2003), para abarcar el mayor número de barreras relacionadas con el contexto del municipio de Itagüí: "La falta de tiempo del profesor, el acceso limitado y alto costo de equipos, la falta de visión o justificación para el uso de tecnología, la falta de formación del profesorado, el apoyo y las prácticas de evaluación actuales" (Muir-Herzig, R. G. 2004).

Tabla 6. Barreras en la implementación de TIC en la educación

Factores	Categorías	Aspectos
Barreras de Pelgrum y Rozalind G. Muir- Herzig	Materiales	1. Poco conocimiento y habilidades en el manejo de TIC.
		2. Falta de interés de los profesores.
		3. Dificultad para integrar las TIC para la enseñanza.
		4. Tiempo insuficiente en el uso de ordenadores por parte del docente.
		5. Falta de personal de supervisión técnica.
		6. Estudiantes saben más que los profesores.
		7. Falta de tiempo del profesor.
		8. La falta de visión o justificación para el uso de tecnología.
		9. Falta de apoyo institucional.
		10. Falta de formación del profesorado.
		11. Falta de experiencia en el uso de computadores y aparatos relacionados.
	No materiales	1. <i>Software</i> <sup>17</sup> no es suficientemente adaptable.
		2. Falta información sobre el <i>software</i> .
		3. <i>Software</i> demasiado complicado de utilizar.
		4. El acceso limitado y el alto costo de equipos.

Fuente: barreras de Pelgrum (2001) página 164 y de Muir-Herzig (2003) página 115.

### Percepción sobre las TIC desde los docentes

Basados en las percepciones de los docentes y en los resultados de las encuestas aplicadas por el Plan Digital TESO, el estudio busca complementar la información recolectada de estudios anteriores sobre las barreras para incorporar el uso de TIC en la práctica educativa. Para ello, se ha aplicado un instrumento en formato virtual denominado "Percepción de las TIC", el cual cuenta con 15 preguntas relacionadas con cada una de las barreras de la tabla 6, teniendo como objetivo reconocer la frecuencia con que se presenta cada barrera en el grupo de docentes de básica primaria. La información obtenida es analizada, y busca determinar las frecuencias positivas, para establecer cuáles son las barreras más incidentes en el bajo nivel de las habilidades digitales en la muestra, y saber también cuáles son los factores limitantes que han obstaculizado el logro de las metas esperadas para la implementación de TIC en las prácticas de aula. Estos resultados permitirán proponer estrategias que posteriormente les ayude a los entes pertinentes a minimizar o a derribar dichas barreras.

Cada pregunta del instrumento de "Percepción de las TIC" está asociada a una o más de las barreras que están en estudio, y se espera que cada respuesta, una vez consolidada, aporte los promedios y la frecuencia con la que ocurren las barreras del estudio y el porcentaje total de la barrera más significativa en el grupo. Estos resultados son relacionados con los análisis de la encuesta 2013 (ver tabla 5), para unificar la

relación entre los dos escenarios y analizar las barreras coincidentes y otros aspectos que puedan derivarse de ellas.

La tabla 7 presenta la información consolidada del instrumento de "Percepción de las TIC", relacionando: la pregunta orientadora dirigida al docente, el promedio de respuestas dadas, la barrera en estudio relacionada con su correspondiente pregunta y el porcentaje total de presencia, lo que determinará para este estudio su incidencia o no en la muestra recolectada, en relación con los resultados esperados en el nivel de competencia para uso de TIC.

Tabla 7. Relación pregunta-respuesta-barrera

Pregunta del cuestionario	Promedio	Barrera	Porcentaje de barrera
1. ¿Elabora actividades de aprendizaje utilizando aplicativos, contenidos, herramientas informáticas y medios audiovisuales y navega eficientemente en internet integrando fragmentos de información presentados de forma no lineal?	Sí 86,7%. No 13,3%.	Poco conocimiento y habilidades en el manejo de las TIC.	13,3%
2. ¿Cuál es su nivel de interés por las herramientas tecnológicas, medios audiovisuales, políticas TIC y manejo de la información?	Alto 46,7%. Bajo 53,3%.	Falta de interés de los docentes.	53,3%
3. ¿Considera que tiene dificultades para integrar las TIC en el aprendizaje de sus estudiantes?	Sí 53,3%. No 46,7%.	Dificultad para integrar las TIC a la enseñanza.	53,3%
4. Cree que su tiempo para el uso de herramientas TIC en la escuela es:	Suficiente 25%. Insuficiente 75%.	Tiempo insuficiente en el uso de ordenadores por parte del docente.	75%
5. Cuando ha requerido apoyo técnico institucional	Sí 73,3%. No 26,7%.	Falta de personal de	26,7%

en el manejo de TIC, ¿lo ha obtenido?		supervisión técnica.	
6. ¿Considera que sus estudiantes saben más sobre tecnología que usted?	Sí 33,3%. No 66,7%.	Estudiantes saben más que los docentes.	33,3%
7. ¿Cree que las aplicaciones (software) que conoce serían fácilmente adaptables a su profesión, aunque requieran ser actualizadas?	Sí 86,7%. No 13,3%.	Software no es suficientemente adaptable.	13,3%
8. ¿Se le facilita hablar de software y sus usos?	Sí 60%. No 40%.	Falta información sobre el software.	40%
9. ¿Se ha encontrado con aplicaciones tecnológicas difíciles de manejar?	Sí 100%.	Software demasiado complicado de utilizar.	100%
10. Considera que tiene tiempo para capacitarse sobre temas tecnológicos?	Sí 26,7%. No 73,3%.	Falta de tiempo del profesor.	73,3%
11. ¿Considera que la tecnología es importante para su quehacer docente?	Sí 100%.	Falta de visión o justificación para el uso de la tecnología.	0%
12. Considera que su experiencia con internet, uso de herramientas tecnológicas, navegadores, redes sociales, elaboración de actividades de aprendizaje utilizando aplicativos, contenidos, herramientas informáticas y medios audiovisuales es:	Buena 20%. Media 53,3%. Mala 26,7%.	Falta de experiencia en el uso de computadores y aparatos relacionados.	26,7%

13. Considera que su nivel de capacitación en TIC es:	Suficiente 26,7%. Insuficiente 73,3%.	Falta de formación en el profesorado.	73,3%
14. Cree que el apoyo institucional en la Implementación de actividades y estrategias con TIC es (tenga en cuenta políticas educativas, manejo de la información, políticas de seguridad y privacidad):	Falta apoyo 26,7%. Hay apoyo 73,3%.	Falta apoyo institucional	26,7%
15. ¿En su institución hay suficientes equipos tecnológicos para su uso?	Sí 53,3%. No 46,7%.	El acceso limitado y alto costo de equipos.	46,7%

Fuente: creación propia sobre datos de la rúbrica de barreras y las respuestas del formulario virtual aplicado a la muestra de 15 docentes de primaria.

## Resultados

Del análisis que se le hace a la tabla 5 de la encuesta "Conocimiento, uso y beneficios -TIC, cuestionario para docentes- 2013" realizada por el Plan Digital TESO a los docentes del Municipio de Itagüí, se deduce que los integrantes de la muestra han encontrado en sus entornos de aprendizaje barreras materiales y no materiales desde 2013 para implementar las TIC, tales como: la falta de conectividad o la inadecuada funcionalidad de la conectividad, el tiempo dedicado a navegar en internet es poco, y solo algunos docentes buscan alternativas de capacitación en el tema. Puede decirse también que estas barreras identificadas en 2013 son más materiales, y que, según la encuesta 2015, se han mejorado las condiciones físicas, por lo que se presentan menos barreras materiales (ver tabla 7). Todo ello visibilizado en la cantidad de barreras materiales con frecuencias por debajo del 50% de presencia en el grupo de encuestados (4 barreras materiales con menos del 50% y una barrera material con más del 50%). El resto de las barreras no materiales se dividen por frecuencia y porcentaje de incidencia, así: 5 barreras no materiales se encuentran por encima de un 53,3% de incidencia y las otras 5 por debajo de un 46% de incidencia.

Factores como la falta de conectividad y la inadecuada conectividad le impedirán al docente fortalecer su competencia comunicativa: "Capacidad para expresarse, establecer contacto y relacionarse en espacios virtuales a través de diversos medios digitales y con el manejo de múltiples lenguajes, de manera sincrónica y asincrónica" (TESO, 2013), ya que no contará con los recursos digitales para comunicarse. Cuando el tiempo dedicado a navegar en internet es poco, el docente puede tener poco desarrollo de la competencia comunicativa para establecer contacto con los estudiantes y colegas, y de la competencia tecnológica: "Capacidad para seleccionar y utilizar de forma pertinente, responsable y eficiente una variedad de herramientas tecnológicas entendiendo los principios que las rigen, la forma de combinarlas y las licencias que las amparan" (TESO, 2013), porque no dedicará tiempo a usar las herramientas de forma

adecuada. También evitara que fortalezca la competencia tecnológica, si el docente requiere herramientas pero no destina suficiente tiempo para conocerlas y seleccionadas, o puede que tenga las herramientas, pero, si son virtuales y el tiempo para navegar es poco, puede que requieran actualizaciones, y no las realiza por desconocimiento o desinterés. Puede que esto no le permita reconocer el manejo de diferentes aplicaciones y lo lleve a desconocer las políticas de seguridad en las redes sociales y en el correo electrónico. Estos aspectos podrían influir para que su competencia tecnológica sea débil.

Cuando el docente reconoce que la intención pedagógica de las TIC es parcialmente importante, se refleja una débil competencia pedagógica: "Capacidad de utilizar las TIC para dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, reconociendo alcances y limitaciones de la incorporación de estas tecnologías en los procesos de formación de los estudiantes y el desarrollo profesional propio" (TESO, 2013), ya que la intención de uso de las TIC deja de ser educativa, y puede estar enfocada sólo al entretenimiento de los estudiantes. Por último, aparece como barrera la búsqueda de alternativas de capacitación de los docentes, que es poca y está limitada a las ofrecidas por el Plan Digital TESO, por lo que todas las competencias para el uso de TIC se verían afectadas, puesto que un docente sin iniciativa y sin interés es un agente pasivo en el proceso, y no permitiría el fortalecimiento de las anteriores competencias, además de la gestión: "Capacidad para utilizar las TIC para planear, organizar, administrar y evaluar de manera eficiente los procesos educativos; tanto a nivel de prácticas de aula como de desarrollo institucional" (TESO, 2013), porque no estaría enterado de las posibilidades de integrar las TIC en los procesos educativos, y la competencia investigativa: "Capacidad de utilizar las TIC para la transformación del saber y la generación de nuevos conocimientos" (TESO, 2013), se vería afectada, ya que el docente no estaría actualizado en temáticas TIC, lo que le impediría ser un agente transformador y generador de nuevos saberes.

Sobre las barreras materiales y no materiales y los resultados del formulario en línea sobre la percepción de las TIC 2015, se deduce que la muestra estudiada tiene un alto porcentaje de incidencia en las barreras: falta de interés de los profesores, dificultad para integrar las TIC para la enseñanza, tiempo insuficiente en el uso de ordenadores por parte del docente, software demasiado complicado de utilizar, falta de tiempo del profesor y falta de formación del profesorado, las cuales quedan categorizadas de acuerdo con el porcentaje que ha superado más del 50% como se muestra en la tabla 8, siendo la barrera material número 9 (software demasiado complicado de utilizar) la más incidente en la muestra, con una frecuencia del 100%. Los resultados muestran que son más frecuentes las barreras no materiales en el 2015, con cinco barreras con más del 50% de incidencia, y menos las barreras materiales, con una con porcentaje superior al 50%. En total, fueron 6 preguntas relacionadas con barreras por encima del 50% de frecuencia, y 9 de las demás preguntas-barreras mostraron una frecuencia por debajo del 49%, demostrando que el grupo de docentes de la muestra está influenciado por un 40% de las barreras en estudio.

Tabla 8. Barreras con frecuencia mayor del 50% según resultados de la muestra

Barrera	Frecuencia relativa	Tipo
<b>9. Software demasiado complicado de utilizar.</b>	100%	Material
<b>4. Tiempo insuficiente en el uso de ordenadores.</b>	75%	No material
<b>10. Falta de tiempo del profesor.</b>	73,3%	No material

<b>13. Falta de formación del profesorado.</b>	73,3%	No material
<b>2. Falta de interés de los profesores.</b>	53,3%	No material
<b>3. Dificultad para integrar las TIC a la enseñanza.</b>	53,3%	No material

Fuente: creación propia, a partir de la tabla 7.

Las demás barreras presentes con una frecuencia relativa de 50% se categorizan en la tabla 9.

Tabla 9. Barreras con frecuencia menor al 50%, según resultados de la muestra

Barrera	Porcentaje relativa	Tipo
15. El acceso limitado y el alto costo de equipos.	46%	Material
8. Falta información sobre el software.	40%	Material
6. Estudiantes saben más que los profesores.	33%	No material
5. Falta de personal de supervisión técnica.	26,7%	Material
12. Falta de experiencia en el uso de computadores y aparatos relacionados.	26,7%	No material
14. Falta de apoyo en la institución.	26,7%	No material
7. Software no es suficientemente adaptable.	13,3%	Material
1. Poco conocimiento y habilidades en el manejo de TIC.	13,3%	No material
11. La falta de visión o justificación para el uso de tecnología.	0%	No material

Fuente: creación propia a partir de la tabla 4.

Es importante resaltar que la existencia de las barreras no materiales presentan una alta frecuencia, lo cual indica que las barreras no materiales son un factor importante para que los profesores alcancen las metas de desarrollo de las competencias para el uso de TIC, o en su uso en las prácticas de aula. La presencia de esas barreras para implementar las TIC en la educación del municipio de Itagüí puede considerarse como un obstáculo para que "Escuelas y aulas -ya sean presenciales o virtuales- puedan

orientar el aprendizaje de manera eficaz en las asignaturas exigidas, integrando al mismo tiempo en su enseñanza conceptos y habilidades de estas" (UNESCO, 2008, pág. 2), puesto que la existencia de barreras comprueba claramente en los docentes encuestados que tienen desafíos por enfrentar. El porcentaje de barreras materiales presentes es bajo, lo que puede indicar un mejoramiento de las condiciones físicas, de la infraestructura y de la conectividad, o una la recursividad de menor impacto para la presencia de las barreras en inserción de TIC, encontrando gran diferencia con la encuesta de 2013, donde era notoria la falta de infraestructura en las instituciones del municipio.

#### Conclusiones y trabajos futuros

Se aprecia a nivel general, de acuerdo con el análisis realizado, que, a pesar de que en Itagüí se ha implementado el Plan Digital TESO, se ha invertido en infraestructura, se han dotado las instituciones con diversas herramientas digitales y se han establecido estrategias para mejorar las habilidades tecnológicas de los integrantes de la comunidad educativa, desde directivos hasta docentes y estudiantes, aún se encuentran barreras para la inserción de las TIC a nivel educativo, lo cual demuestra que el desarrollo de competencias en los profesores es un proceso dinámico y evolutivo, sin fecha de cierre. Relacionando lo anterior se deduce:

" Al analizar la rúbrica que contiene las barreras en la implementación de TIC, según los estudios de Pelgrum (2001) y de Muir-Herzig (2003), categorizadas en materiales y no materiales, se concluye que dichas barreras sí tienen relación en el contexto de estudio, ya que apuntan a las necesidades del entorno y del grupo de docentes estudiado.

" Las competencias en TIC propuestas por el MEN (2013, pp. 31-33) y clasificadas según el Plan Digital TESO en: explorador, integrador e innovador, han permitido reconocer las fortalezas y debilidades de los docentes, de acuerdo con el plan de formación establecido, y permite que se reconozca en los docentes la oportunidad de mejorar las habilidades digitales, y pasar así de un nivel a otro, según el autodiagnóstico que se realiza desde el plan de formación.

" Los elementos barreras y competencias se pueden relacionar entre sí, por medio de un análisis que establece la incidencia de la barrera en el fortalecimiento de la competencia, como se realizó en la rúbrica (anexo 1) del presente trabajo.

" El instrumento complementario para recoger información cuantitativa, que incluyó 15 preguntas generadas a partir de las barreras en estudio, recogió datos para llevar a cabo el análisis con mayor confianza, ya que el 100% de los docentes participaron de la encuesta, en donde quedó comprobado que fue una herramienta virtual fácil de utilizar, y que permitió lograr la meta de ampliar la información de la que se disponía inicialmente.

" Del análisis de frecuencia de las barreras consultadas en el cuestionario en línea, se identifica la existencia o no de cada barrera, lo que facilitó promediar el porcentaje de incidencia de cada barrera en los impactos que pueden conllevar al bajo nivel de desarrollo de las competencias para el uso de TIC, y que implica la necesidad de hacer algo al respecto, tal como establecer estrategias para eliminar las barreras que superan el 50% de frecuencia relativa.

" Por otra parte, se relaciona el informe presentado sobre los resultados de la encuesta "Conocimiento, uso y beneficios -TIC, cuestionario para docentes- 2013", que se les hizo a los docentes que integraban la muestra, con el fin de autoevaluar el conocimiento, el uso y el beneficio relacionados con las TIC, para retroalimentar el desarrollo de estrategias propuestas por el Plan Digital respecto a las posibles barreras que desde ese año vienen presentando los docentes de la básica primaria, encontrando

que hay una estrecha relación entre las dos encuestas realizadas en 2013 y en 2015, de donde se deduce que la incorporación de las TIC en la educación ha sido un proceso lento que aún presenta barreras que deben ser atendidas.

" Como factor importante, se destaca que el análisis muestral realizado abre el camino para que las entidades encargadas de fortalecer la implementación de las TIC en la educación del municipio de Itagüí tengan en cuenta que hay barreras existentes y que se deben intervenir con estrategias de mitigación, para que el proceso tenga éxito.

" Los datos estadísticos que muestran el comportamiento de la percepción de los profesores, tanto de primaria como de secundaria, permiten concluir que los resultados de las barreras encontradas podrían asociarse a toda la población primaria del municipio.

" Se sugiere una intervención de entes pertinentes en las demás instituciones educativas del municipio, tanto de primaria como de secundaria, para establecer si es correcta la deducción de este estudio, en cuanto a si los resultados de la existencia o no de posibles barreras en la inserción de las TIC en los ambientes educativos del municipio pueden generalizarse partiendo de la muestra censal realizada en la I. E. Antonio José de Sucre.

" Para ampliar el estudio, es necesario conocer los planes maestros en TIC y las infraestructuras TIC de cada I. E., ya que los programas de formación y las estrategias de uso de TIC varían según las condiciones propias de cada I. E. Esto lo que indicaría es que, desde el punto de vista de los datos, se podrían proyectar los resultados, pero para corroborarlos sería necesario tener de cada I. E. la misma información detallada que se levantó para la I. E. Antonio José de Sucre.

" Es necesario que cada institución sea consciente de las barreras de sus docentes, y que junto con otros actores municipales diseñe e implemente estrategias dirigidas a derribar o a disminuir la frecuencia de aparición de las barreras encontradas.

## Agradecimientos

Un agradecimiento muy especial a la administración del Municipio de Itagüí, por medio del Plan digital TESO, que me ha inspirado a mejorar cada día más y me ha permitido potenciar las capacidades en el manejo de las TIC. También agradezco a la Institución Educativa Antonio José de Sucre, que ha acogido mis iniciativas para fortalecer el uso de las TIC, principalmente en el grupo de docentes de básica primaria, donde me he enfocado para superar las barreras y permitir que en un futuro seamos pioneros del fortalecimiento de las competencias digitales, con la implementación exitosa de las tecnologías en los entornos de aprendizaje escolar.

## Referencias bibliográficas

Alcaldía de Itagüí (26 de febrero, 2013). Plan Territorial de Formación y Capacitación Docente. Disponible en [http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-319469\\_archivo\\_pdf\\_Itagui\\_febrero2013.pdf](http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-319469_archivo_pdf_Itagui_febrero2013.pdf)

Alcaldía de Itagüí (2012). Plan Digital TESO. ¿Qué es el Plan? Recuperado el 15 de septiembre de 2015. Disponible en <http://www.planteso.edu.co/hometeso/que-es/>

Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change. *Strategies technology implementation. Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47-61.

Formulario Google (s. f.). Percepción de las TIC. Google Docs. Disponible en [https://docs.google.com/forms/d/1Z6uxl7RCGEToynafP0\\_rOPeZaTno8HVI3IVEdbrbllQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/1Z6uxl7RCGEToynafP0_rOPeZaTno8HVI3IVEdbrbllQ/viewform)

Hepp K., P., Marés, L., y Severín, E. (2012). Red Latinoamericana de Portales Educativos - RELPE (17 y 18 de marzo, 2011). Caracterización de buenas Prácticas en formación inicial docente en TIC. Buenos Aires: OEI. Recuperado el 9 de julio de 2015. Disponible en <http://www.relpe.org/wp-content/uploads/2013/04/12-Characterizaci%C3%B3n-de-buenas-pr%C3%A1cticas-en-formaci%C3%B3n-inicial-docente-en-TIC.pdf>

Institución Educativa Antonio José de Sucre (2013). Plan maestro de integración TIC 2015-2019. Actualizado el 20 de agosto de 2015, Plan digital TESO. Itagüí.

ISTE (2008). NETS for Teachers: National Educational Technology Standards for Teachers, Second Edition, ISTE® International Society for Technology in Education. Recuperado el 20 de mayo de 2015. Disponible en: <http://www.iste.org>

Línea Aprendizaje, Estrategia Programas de formación; PLAN DIGITAL TESO, Convenio No. S.E. - 110 de 2013 Entre Municipio de Itagüí y la Universidad EAFIT, febrero 28 de 2013.

Ministerio de Educación Nacional - MEN (2013). Competencias TIC Para el Desarrollo Profesional docente. Recuperado el 3 de noviembre de 2015. Disponible en [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264\\_recurso\\_tic.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264_recurso_tic.pdf)

Ministerio de Educación Nacional - MEN (1994). Ley 115 de febrero 8 de 1994, por la cual se expide la ley general de educación. Recuperado de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

Ministerio de Educación Nacional - MEN (1984). Decreto por el cual se fomenta las innovaciones educativas en el Sistema Educativo Nacional, Recuperado de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-103689\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-103689_archivo_pdf.pdf)

Muir-Herzig, R. G. (2004). Technology and its impact in the classroom. *Computers & Education*, 42, 111-131. Disponible en <http://te886.pbworks.com/f/Tech%2520in%2520the%2520Classroom.pdf>

Pelgrum, W. J. (2001). Obstacles to the Integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment. *Computers & Education*, 37, 163-178. Disponible en [http://users.ntua.gr/vvesk/ictedu/article5\\_pelgrum.pdf](http://users.ntua.gr/vvesk/ictedu/article5_pelgrum.pdf)

Plan de desarrollo de Itagüí 2012-2015 (mayo, 2012). Acuerdo N° 010, págs. 32, 40, 47, 51. Recuperado el 25 de mayo de 2015. Disponible en <http://www.itagui.gov.co/uploads/entidad/control/e0a62-plan-de-desarrollo-2012---2015---unidos-hacemos-el-cambio--.pdf>

Real Academia Española - RAE (2014). Software. Diccionario de la lengua española (23.ª edición). Madrid: Espasa. Disponible en <http://dle.rae.es/?id=YErIG2H>

Plan Digital TESO. 2013. Cuestionario Conocimiento, uso y beneficios TIC, cuestionario para docentes. Itagüí, Colombia.

UNESCO (8 de enero, 2005). Estándares UNESCO de competencia en TIC para docentes. Estándares TIC para Estudiantes, Docentes y Directivos. Londres: UNESCO. Recuperado el 15 de agosto de 2015. Disponible en <http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>

UNESCO (2004). Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente. Guía de planificación. París: UNESCO. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>

Vaillant, D. (2013). Integración de TIC en los sistemas de formación inicial docente y continua para la Educación Básica en América Latina. Buenos Aires: UNICEF. Disponible en [http://www.unicef.org/argentina/spanish/educacion\\_Integracion\\_TIC\\_sistemas\\_formacion\\_docente.pdf](http://www.unicef.org/argentina/spanish/educacion_Integracion_TIC_sistemas_formacion_docente.pdf)

#### Otras fuentes consultadas

Infante, C., y Nussbaum, M. (s. f.) Un tercer orden de barreras a superar para integrar la tecnología en el aula. Computer Science Department, School of Engineering. Pontificia Universidad Católica de Chile.