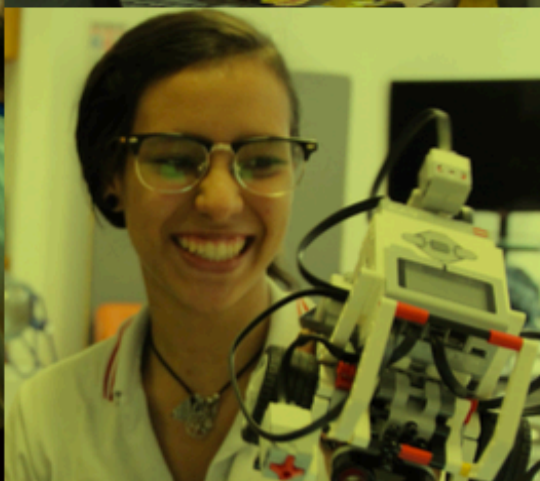


UNIVERSIDAD
EAFIT[®]



INTEGRANDO LAS TIC EN EL AULA DE CLASE

CAPÍTULO



Autores:

María Yamile Galeano
Claudia María Zea
Daniel Saavedra

Investigadores:

Claudia María Zea R.
María Del Rosario Atuesta V.
Juan Guillermo Lalinde P.
Gloria Patricia Toro R.
Diego Ernesto Leal F.
Mónica Patricia Ospina L.
Alfonso Vélez R.
Diego Montoya
Mauricio Vásquez

Asistentes de investigación:

Johana Macías G.
Cristian Metaute M.
Laura Zea
María Raquel Serna R.

Auxiliares de investigación:

Natalia Sánchez
Daniel Saavedra
María Antonia Sanín

Diseño y diagramación:

Alejandra Echeverry S.
Estefanía Jiménez T.

Forjando Futuros para la Educación en Colombia es un proyecto orientado a afianzar los procesos de investigación sobre la efectividad de innovaciones educativas mediadas con TIC y su escalamiento, para mejorar el aprendizaje y aumentar las oportunidades de empleo a los jóvenes colombianos.



CC BY 4.0

Atribución: Dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.



Financiado por:



International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international



UNIVERSIDAD EAFIT

El grupo de investigación en informática educativa de la Universidad EAFIT, diseñó, estructuró y puso en marcha un conjunto de soluciones para la incorporación de tecnologías en la educación entre los años 1993 al 2012, que se formalizaron en un modelo de aprendizaje ubicuo **UbiTAG** (tecnología – Aprendizaje – Gestión), el cual le da la importancia a la interacción entre la tecnología, el aprendizaje y la gestión educativa de manera que al actuar coordinadamente facilita la formulación de modelos educativos exitosos. Al integrar al modelo de aprendizaje ubicuo UbiTAG la dimensión Investigación + Desarrollo + innovación (I+D+i), le permite a las otras tres dimensiones adaptarse a un contexto educativo, para generar cultura de aprendizaje e innovación educativa y procesos de gestión de conocimiento que incorporan la filosofía de las organizaciones que aprenden y los niveles madurez de los sistemas educativos.

IDRC

El Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) es una corporación pública creada por el Parlamento de Canadá en 1970 con el fin de ayudar a los países en desarrollo a utilizar la ciencia y la tecnología para encontrar soluciones prácticas y de largo plazo a los problemas sociales, económicos y ambientales que enfrentan.

Desde su creación, el IDRC ha venido trabajando en estrecha cooperación con investigadores de América Latina y el Caribe. Las actividades del IDRC en América Latina y el Caribe son coordinadas por la Oficina Regional con sede en Montevideo, Uruguay.

El IDRC ha financiado unas 2 900 actividades de investigación – proyectos de investigación y medidas para apoyarlos – conducidas y administradas por investigadores e instituciones de la región. Actualmente, cerca de 160 actividades de investigación se encuentran en marcha, muchas involucrando a varios países.

ABRIENDO EL FUTURO PARA LA EDUCACIÓN EN COLOMBIA

El Proyecto “Abriendo Futuros para la Educación en Colombia” busca afianzar los procesos de investigación sobre la efectividad de innovaciones educativas mediadas con TIC y su escalamiento, para mejorar el aprendizaje y aumentar las oportunidades de empleo a los jóvenes colombianos de los aprendizajes generados por el Modelo UbiTAG en el Plan Digital TESO y la replicabilidad en el proyecto Colegio 10 TIC del Ministerio de Educación Nacional.

El proyecto surge ante los retos del modelo, con la pregunta acerca de cómo transferir, escalar y poner a prueba modelos educativos que incorporen de manera atractiva, efectiva y eficiente los nuevos medios de información y comunicación como los implementados en el Plan Digital TESO.

INTEGRANDO LAS TIC EN EL AULA DE CLASE: CASO PLAN DIGITAL TESO 2015

María Yamile Galeano
Claudia María Zea Restrepo
Daniel Saavedra

Abstract

This research studies the facts that determine the use of ICT in classrooms by teachers in the municipality of Itagüí, looking to contribute in the generation of knowledge about some elements proper of the teachers and additional facts that by being intervened can contribute to enhance the use of technologies for teaching purposes. The results show that the access to technology and formal instruction considerably enhance the use of ICT in classrooms, even if there is a generational gap between the teachers of Itagüí related as how the use the ICT in classrooms. Maybe the most noteworthy fact is the positive effect of the institutionalization of the ICT as an educational institution policy

Resumen

Esta investigación estudia los factores que determinan el uso de las TIC en las aulas de clase por parte de los docentes del municipio de Itagüí, buscando contribuir a generar conocimiento acerca de algunos elementos propios de los docentes y factores adicionales que, al ser intervenidos, pueden contribuir a mejorar el uso de la tecnología con fines pedagógicos. Los resultados muestran que el acceso a la tecnología y la formación formal aumentan considerablemente el uso de las TIC en las aulas de clase; de igual forma, se encuentra la existencia de una diferencia generacional en los docentes del municipio que afecta el uso de la tecnología en el aula; pero quizá el hecho más destacable es el efecto positivo de la institucionalización de las TIC como política en las instituciones educativas.

Palabras claves: Integración de las TIC, Plan Digital TESO, formación docente, política educativa

En la búsqueda por mejorar la calidad educativa y reducir la brecha del conocimiento, y basados en los desarrollos de la computación en las últimas décadas, los proyectos de innovación educativa que emplean las TIC como elemento para acceder al conocimiento, han encontrado un nicho en el cual los agentes educativos pueden ponerse al tanto de los avances en educación de cualquier parte del mundo, generando el paradigma de la formación de los docentes en las nuevas competencias (Carneiro, Toscano, & Díaz, 2012). Este aspecto debe ser prioridad en la agenda de quienes formulan las políticas públicas en educación de cualquier país del mundo, no sólo porque las TIC sean el único medio para transformar la educación, sino porque además lograr una cultura de autoformación en los agentes educativos es quizá la forma más eficiente de innovación educativa en términos de costo-beneficio en el largo plazo¹. Así, es de esperarse que, más allá de las políticas públicas, el uso de la tecnología aumente en el corto y mediano plazo, sin embargo, es desconocido el mecanismo mediante el cual las TIC afectan la calidad educativa, específicamente derivado de la gestión, conocimiento y uso que los docentes le dan como apoyo en su quehacer pedagógico.

En Colombia, y en general a nivel internacional, son poco conocidos los efectos cualitativos derivados del uso que los docentes le dan a los recursos tecnológicos existentes en las instituciones educativas, así como la frecuencia con que lo hacen, especialmente porque la información disponible se limita a datos sobre la participación de los individuos en estrategias específicas, con lo cual se puede subestimar el efecto de la formación en TIC u otros elementos relevantes y que afectan el uso que los docentes le dan a la tecnología en las aulas.

Es en este contexto en donde cobra relevancia la revolución tecnológica que se da a partir de la década de los cincuenta del siglo pasado, donde cambia el paradigma del docente como el único poseedor y transmisor de conocimientos, se da una profunda transformación en la forma en que el ser humano concibe sus procesos de aprendizaje, ya partir de los desarrollos tecnológicos se han puesto a disposición de cualquier ciudadano un sinnúmero de dispositivos y contenidos que le permiten transformar sus entornos y aprovechar el conocimiento para mejorar su bienestar.

Según el Plan Digital TESO², estos nuevos desarrollos posibilitan una mejor gestión de la información disponible, optimizando así la adaptación de los modelos tradicionales a las nuevas necesidades de la sociedad. En esta línea, Botello y Rincón (2012), citando a Ferro, Martínez y Otero (2009), afirman que «una consecuencia de la implementación de TIC en el aprendizaje es la eliminación de las barreras espacio-temporales a las que se ha visto

¹ De esta forma, las TIC potencialmente transversalizan cualquier innovación educativa, y al lograr ese grado de autonomía, permiten a los agentes educativos adaptar de forma independiente cualquier modelo de innovación, indiferente de la corriente ideológica y contexto en el cual se utilice, a partir de lo cual, toda inversión en equipamiento tecnológico acompañada de un proceso de formación en competencias TIC tendrá retornos positivos.

² <http://www.planteso.edu.co>

condicionada la enseñanza presencial. Desde este punto de vista, se asume que el aprendizaje ya no se produce en un espacio netamente físico sino digital, el ciberespacio, en el cual se tienden a desarrollar interacciones comunicativas mediáticas».

Estos nuevos escenarios establecen una serie de retos en términos de acceso y apropiación de los nuevos entornos tecnológicos, con beneficios que trascienden lo individual y se instalan en lo colectivo. De esta manera, los desarrollos permanentes en los sistemas tecnológicos establecen cada día múltiples oportunidades en términos de conexión, interactividad, simultaneidad y visibilidad, ampliando los escenarios desde lo local a lo global.

Según Shunk (2012), las aplicaciones tecnológicas pueden utilizarse de forma eficaz para mejorar los procesos de aprendizaje en los estudiantes. Las aplicaciones que implican entornos basados en tecnología conllevan cambios no sólo en las prácticas pedagógicas, sino también en los espacios físicos en donde se realizan; estos espacios procuran la disponibilidad de herramientas para la construcción de contenidos por parte del docente, tipo multimedia o hipermedia, por ejemplo, y escenarios de aprendizaje que permiten mayores capacidades de accesibilidad e interacción por parte del estudiante.

A pesar de esto, Infante y Nussbaum (2010) encuentran que a la hora de usar las TIC en la educación existen barreras que limitan la eficacia de los programas de incorporación de TIC. Los autores indican que las barreras más visibles responden a la ausencia o deficiencia de equipamientos e infraestructura tecnológica, a la institucionalización de las TIC y la formación, creencias, actitudes, motivaciones, conocimientos y habilidades de los docentes.

Ahora bien, buscando superar estas barreras, se ha gestado una corriente investigativa alrededor de las buenas prácticas de uso de TIC en la educación (Claro, 2010), las cuales se definen desde modelos normativos propuestos por instituciones no gubernamentales como la UNESCO, la OCDE, el Banco Mundial o el Banco Interamericano de Desarrollo, hasta modelos empíricos que abordan casos específicos. Una revisión de los modelos propuestos por los organismos multilaterales y de algunos modelos empíricos de buenas prácticas de TIC en educación, muestra evidencia de que el rol del docente es determinante en la integración de las TIC en la educación, pero que son los procesos sistémicos los que pueden garantizarla, es decir, aquellos que integran la infraestructura, lo institucional, la formación y las políticas públicas (Claro, 2010).

Por otra parte, estudios aplicados como los de Solar, Sabattin y Parada (2013), Suárez, Almerich, Díaz y Fernández (2012), Sunkel (2010), Ilomäki (2008), Korte y Hüsing (2006) y Lim (2006) emplean instrumentos que permiten identificar el nivel de conocimiento en TIC por parte de los docentes y, según el caso, variables relacionadas con la percepción de éstos frente al uso pedagógico de la tecnología en la escuela. Adicionalmente, controlan la participación en actividades de formación específica en TIC y algunas características personales de los docentes.

Uno de los primeros estudios a gran escala sobre el uso de las TIC en las escuelas europeas fue el realizado por Korte y Hüsing (2006); los autores realizaron una encuesta en 27 países, con la participación de 10.000 directivos y 20.000 docentes; y encontraron diferencias en el uso de las TIC según el área en la cual enseñan los docentes, así como una baja oposición frente a la tecnología, especialmente por parte de los docentes jóvenes. Los autores sugieren que se deben emprender acciones para mejorar la infraestructura tecnológica en las instituciones educativas y realizar estrategias de formación focalizadas en las escuelas primarias.

En esta misma línea, y para las instituciones de la comunidad valenciana (España), Suárez, Almerich, Díaz y Fernández (2012), así como Almerich et al. (2005) encuentran un bajo nivel de conocimiento de los docentes tanto en las competencias tecnológicas como pedagógicas, siendo más bajo en lo referente a la integración de las TIC en el aula. En sus investigaciones emplean métodos estadísticos descriptivos, pruebas t, ANOVA con pruebas post hoc y análisis de componentes principales para datos categóricos. De igual forma, encuentran un mayor dominio de los recursos tecnológicos por parte de los hombres y de los docentes de menor edad y una relación directa entre la frecuencia del uso del computador en el hogar y el nivel de competencias TIC del docente. Finalmente, encuentran evidencia sobre una mayor inclinación a emplear la tecnología cuando se cuenta con mayores niveles de formación y por parte de los docentes de primaria.

Un estudio estrechamente relacionado con la política educativa de Finlandia es el realizado por Ilomäki (2008), y tiene como objetivo estudiar los efectos de las TIC en las escuelas, en busca de lo cual se empleó un enfoque metodológico mixto en donde se combinaron estudios de caso y análisis multivariados y de clúster. Los resultados muestran que, en términos generales, las mejoras pedagógicas producidas por los proyectos de incorporación de TIC son muy lentas, aun cuando dichos proyectos se dirijan a poblaciones muy específicas y su éxito dependa del interés de la comunidad educativa frente al tema. Adicionalmente, los resultados muestran una brecha generacional en el uso de TIC tanto para docentes como para estudiantes, el cual se evidencia, finalmente, en el uso pedagógico de las TIC en la escuela.

Para América Latina, el proyecto más ambicioso de incorporación de TIC en la escuela es el Plan Ceibal, que desde el 2007 incorpora las TIC en todas las instituciones educativas de Uruguay. Pérez G. & Ravela P. (2012) emplean una combinación entre estudio de casos, observación en el aula y entrevistas en profundidad a estudiantes, docentes y directivos con el fin de conocer cuáles eran los efectos de la implementación de prácticas de enseñanza mediadas por TIC. En lo que respecta a la percepción de los actores encuestados acerca de las mejoras en el aprendizaje, se evidencian ventajas frente a la producción de contenidos, búsqueda de recursos y fomento de la creatividad en los estudiantes; sin embargo, los docentes y directivos aclaran que este proceso de transformación es lento y depende de la superación de los problemas de infraestructura tecnológica de las instituciones y de un cambio estructural en la forma de interacción entre los docentes y los estudiantes en el aula de clase. En términos del impacto en la educación de los niños beneficiados por el Plan Ceibal, Rivoir et al (2010), con

un análisis sobre la Encuesta Continua de Hogares, concluyen que el acceso a la información a través de las TIC tiene un mayor impacto en población tradicionalmente sin acceso a recursos tecnológicos en el hogar.

Finalmente, y para Colombia, Sánchez F. et al. (2015) realizan un análisis de impacto sobre el programa Computadores para Educar, empleando información sobre escuelas beneficiarias del programa y el porcentaje de participación de los docentes en los diplomados que el programa ofrece, así como variables de control de las instituciones educativas. Los autores encuentran un efecto positivo en el rendimiento académico, siempre y cuando, los procesos de incorporación de TIC sean de largo plazo.

A. Políticas nacionales de uso de TIC

Las políticas del país han evolucionado de acuerdo con la capacidad del Estado para brindar soluciones que se adapten al entorno y a los cambios tecnológicos. Es así como a partir del año 2002 se dio un contexto político y cultural que promovió el desarrollo de iniciativas para integrar las TIC en las políticas educativas nacionales y, tal y como afirma Leal (2012)³, éstas facilitaron la formación de los docentes en TIC y fomentaron su uso pedagógico dentro de las aulas de clase. En relación con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, estas políticas no están necesariamente integradas y se enfocan, de manera primordial, en tres temáticas: infraestructura, formación docente y contenidos.

Respecto a la infraestructura, el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) diseñó los documentos CONPES 3032 de 1999, 3072 de 2000 y 3171 de 2002, principalmente orientados a la ampliación de la infraestructura y el acceso comunitario a servicios básicos de voz e internet; así mismo, diseñó el documento 3063 de 1999 —Programa computadores Educar— para facilitar el acceso de las instituciones educativas públicas a las TIC mediante el reacondicionamiento, ensamble y mantenimiento de equipos; y con los documentos CONPES 3457 de 2007 y 3979 de 2009 se orientó hacia el fortalecimiento del acceso de las instituciones educativas a internet de banda ancha y a la apropiación de las TIC en la educación.

Bajo este marco se creó el programa Compartel, dirigido a fomentar el acceso y servicio universal de las TIC y a promover su uso y aprovechamiento en las zonas con cobertura inexistente o insuficiente. Complementariamente, se creó el programa Conexión Total (Red Educativa Nacional⁴), con el cual se garantizaban los recursos para la conexión permanente y óptima a internet de los centros educativos públicos del país (que alcanzó el 90% para el 2010). Con esta infraestructura tecnológica, informática y de conectividad basada en criterios de calidad y equidad, se buscaba apoyar los diferentes procesos pedagógicos y educativos, cualificándolos por medio de la apropiación de las TIC.

³ Esto no supone, sin embargo, la inexistencia de proyectos previos que incorporaban las TIC en la educación.

⁴ Ver: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-190616.html>

Estas acciones y políticas se han ampliado con la formulación del Plan Nacional de TIC (2008-2019), el cual contempla tres áreas en las políticas de uso y aplicación de las TIC en la educación: gestión de la infraestructura, los contenidos y el recurso humano (docentes y estudiantes). Sus objetivos son la ampliación de la infraestructura y el equipamiento en las instituciones de educación básica, media, superior y técnica; el desarrollo profesional de los docentes en el uso pedagógico de las TIC; y promover la gestión de contenidos y contar con una fuerza laboral competente para usar las TIC en los procesos productivos (MinComunicaciones, 2008).

En términos internacionales, la Cumbre de la Sociedad de la Información, realizada en 2003 y 2005, se propuso para el 2015 utilizar las TIC para conectar aldeas y crear puntos de acceso comunitario; conectar universidades y escuelas superiores, secundarias y primarias; centros científicos y de investigación; bibliotecas públicas, centros culturales, museos, oficinas de correos y archivos; centros sanitarios y hospitales; las oficinas de gobierno locales y centrales y crearles sitios web y direcciones de correo electrónico (Naciones Unidas, 2005).

Entre las iniciativas consultadas no se encuentra ninguna orientada directamente a los procesos de gestión de la infraestructura (adquisición, reposición, mantenimiento y uso) al interior de las instituciones educativas. Esta suele ser responsabilidad de las secretarías de educación y, en algunos casos, de proyectos específicos (Leal, 2012).

Con respecto a los contenidos, el CONPES 3507 de 2008 (Departamento Nacional de Planeación, 2008) se propuso desarrollar 34.800 contenidos entre texto, imágenes, fotografías y sonido; 12.800 contenidos de tipo instruccional para estudiantes en clase; 12.800 contenidos de dirección y desarrollo de clases para docentes; 3.200 contenidos de auto aprendizaje y 13 herramientas de producción de contenidos. El Plan de Desarrollo 2010-2014 se propuso desarrollar 25 programas de televisión, radio o producción digital dirigidos a la primera infancia y disponer en línea una biblioteca de 9.000 recursos digitales del patrimonio bibliográfico nacional (Gobierno Nacional, 2014a). El plan Vive Digital 2010-2014 para el 2015 proyectaba 5'000.000 de visitas al portal educativo *Colombia Aprende*, y producir y distribuir 100.000 contenidos; además, buscaba que el 70% de los docentes y agentes educativos participara en redes y comunidades virtuales y que el 50% de los estudiantes participara en redes (Gobierno Nacional, 2014b).

El Plan Sectorial de Educación 2010–2014 se propuso producir 67.000 contenidos educativos estandarizados y de alta calidad. Gracias a estas políticas el país cuenta hoy con un repositorio importante de recursos educativos disponibles para todos los grados (Gobierno Nacional, 2010)⁵. El CONPES 3768 de 2013 se propuso contribuir para que Colombia lidere la producción de contenidos educativos estandarizados y de formación de docentes en América

⁵ Ver: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-article-326320.html> y <http://ciercentro.edu.co/unidadesdidacticas/>

Latina. En este sentido, y a través del proyecto de inversión «crédito de Transferencia de tecnología para producción y distribución de contenidos en educación básica y superior en Colombia», hacia 2015 se proyecta una producción y estandarización de 33.000 contenidos digitales de alta calidad en las áreas de matemáticas, ciencias naturales y lenguaje, en los niveles de preescolar, y educación básica y media; favorecer la participación de los docentes en la producción y uso de los contenidos educativos digitales y promover el acceso a los mismos con estándares de calidad a través del Portal Educativo *Colombia Aprende*, el cual se renovará acogiendo las tendencias mundiales para ofrecer mejores servicios y contenidos a la comunidad educativa (Gobierno Nacional, 2014).

En cuanto a la formación de docentes, a nivel nacional el CONPES 3507 (Departamento Nacional de Planeación, 2008) se propuso formar en producción y uso de contenidos al 10% de los docentes por año. El CONPES 3768 de 2013, por su parte, para contribuir al mejoramiento de las prácticas de aula de los docentes colombianos fortaleciendo sus competencias en el uso de las TIC, así como la investigación e innovación usando contenidos digitales pertinentes, espera formar a 16.000 docentes a través de estrategias *b-learning*, combinando la formación virtual y presencial.

El Plan de Desarrollo 2010–2014 (Gobierno Nacional, 2014a) se propuso capacitar a 3.200 directivos, docentes y agentes educativos en herramientas pedagógicas para estimular el desarrollo de la creatividad y la capacidad de aprendizaje en niños menores de 5 años. El plan Vive Digital (Gobierno Nacional, 2014b) se orientó a formar en TIC a 394 personas de grupos vulnerables y prioritarios; a 8.000 personas de grupos estratégicos de población (gestores de TIC, periodistas, docentes) en contenidos especializados de uso de TIC; a 15.000 docentes en producción de contenidos de alta calidad y al 80% de los docentes y directivos en programas de formación de competencias. El Plan Sectorial de Educación 2010–2014 (Gobierno Nacional, 2010) se propuso certificar al 50% de los docentes en competencias en uso de TIC; crear 80 programas de investigación docente sobre el uso educativo de las TIC y 300 programas académicos de pregrado y posgrado a distancia con más del 80% de virtualidad.

Tras revisar los antecedentes (documentos y planes) descritos en el ámbito de la formación de docentes en TIC merece una mención especial la publicación del MEN denominada *Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente* (Ministerio de Educación Nacional, 2013), donde se determinan cinco competencias (cada una con tres niveles de complejidad) orientadas hacia la innovación desde la transformación de las prácticas educativas docentes, de los entornos de los estudiantes y de las instituciones educativas. Las competencias son: Tecnológica, dirigida no solo al uso óptimo de las herramientas tecnológicas sino también a la comprensión de sus principios, posibles combinatorias y licencias que las salvaguardan; Comunicativa, referida a las expresiones y relaciones virtuales y audiovisuales, con distintos medios y lenguajes; Pedagógica, referida al fortalecimiento de la enseñanza y el aprendizaje por medio de las TIC; de Gestión, alusiva al uso de las TIC al planear, organizar, administrar y evaluar efectivamente la educación; e Investigativa, que indica la capacidad para usar las TIC

para transformar y crear conocimientos (Ministerio de Educación Nacional, 2013). Según este documento, deben existir, además, acciones complementarias en «dotación de infraestructura, diseño de materiales educativos, construcción de propuestas didácticas innovadoras, gestión escolar, adaptación curricular y construcción de modelos de evaluación» (2013, p. 49).

Por su parte, en el documento *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018*, el tema de la educación se centra en cerrar las brechas en acceso y calidad a la educación y en formar ciudadanos integrales para facilitar la transformación cultural, la innovación, el desarrollo tecnológico y la adaptación a una sociedad en paz y a las dinámicas internacionales. En este plan, la formación de los docentes se vuelve muy relevante para resolver los problemas de la calidad en la educación, que sigue siendo muy baja en el país: «Los resultados de las últimas mediciones internacionales de la calidad educativa en las que participó Colombia (pruebas PISA 2012) muestran al país ocupando los últimos lugares en las áreas de matemáticas, lectura y ciencias» (Departamento Nacional de Planeación, 2014, pp. 34-35). En este sentido, el Plan de Desarrollo busca posicionar al país como el de más alto nivel en la región, y para tal fin busca establecer la excelencia docente como línea estratégica en educación, ya que «uno de los principales determinantes de los procesos de aprendizaje y del desempeño de los estudiantes es el nivel y la calidad de la formación docente y las prácticas pedagógicas empleadas en el aula» (Departamento Nacional de Planeación, 2014, p. 43).

Por su parte, un referente internacional de gran relevancia (y que es tenido en cuenta en el documento de Competencias del MEN del 2013) es el Marco de competencias de los docentes en materia de TIC, de la UNESCO (2011), con orientaciones sobre la función de las TIC en la reforma educativa y referentes sobre competencias docentes en TIC para los Estados Miembros. En este marco se resalta que, para enseñar sobre las TIC, los docentes no solo deben saber manejarlas, sino también ser capaces de ayudar a los estudiantes a trabajar colectivamente, a resolver problemas y aprender creativamente usando las TIC, para que sean ciudadanos activos e integrantes de una fuerza laboral eficaz. Por consiguiente, en el Marco de competencias se abordan todos los aspectos de la labor pedagógica: la comprensión de la función de las TIC en la educación, los planes de estudio y la evaluación, la pedagogía, las TIC, la organización y la gestión y la formación profesional de los docentes; organizados en tres etapas progresivas: alfabetización tecnológica, profundización del conocimiento y creación del conocimiento⁶.

En síntesis, en infraestructura, el Gobierno Nacional ha dirigido su atención principalmente a la ampliación de la cobertura de internet en las instituciones educativas. Respecto a los contenidos, el esfuerzo inicial se centró en producirlos, pero más adelante se puso énfasis en la participación de los docentes en esta producción, y en la cualificación y especialización de los contenidos según los distintos niveles y áreas de la educación, así como en la creación de redes

⁶ Ver: <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/teacher-education/unesco-ict-competency-framework-for-teachers/>

virtuales de aprendizaje. En este aspecto es importante el CONPES 3768, por su interés en convertir a Colombia en líder en la región en cuanto a la producción de contenidos de calidad. Por su parte, la formación de docentes se ha orientado a la instrucción para la producción de contenidos, al fortalecimiento de las competencias en uso de TIC y a la formación a través de medios virtuales y digitales. Al respecto, los lineamientos del MEN sobre competencias docentes en TIC y el Plan de Desarrollo 2014-2018 evidencian la orientación hacia una percepción más integral de las competencias docentes y hacia el énfasis en la calidad educativa, respectivamente.

En este panorama es de resaltar, entonces que, si bien el Gobierno Nacional ha cumplido un papel un tanto restringido con respecto a la infraestructura, la formación de los docentes ha tenido una mayor dinámica, pero sobre todo la producción de contenidos, al punto de que el CONPES 3768 quiere poner a Colombia a la vanguardia en esta área. Sin embargo, una producción de contenidos verdaderamente cualificada requiere de una formación y práctica docente de altísima calidad: la producción de contenidos por sí misma no puede ser un objetivo; el fin real es mejorar la educación, y que los contenidos den cuenta de los esfuerzos en pos de esa mejora. En este sentido se ha dirigido el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, dando una mayor importancia a la formación docente para mejorar la calidad educativa en el país. Sin embargo, los resultados de este programa solo se verán en el futuro.

Proyectos de uso de TIC en Colombia dirigidos a docentes

Para la formación docente se han desarrollado numerosas estrategias, programas o proyectos que promueven la integración de las TIC como herramienta de innovación en las aulas de clase. En algunos casos, estas iniciativas han sido lideradas por el MEN, y en otros, han sido financiadas y dirigidas por el sector privado o por otros entes territoriales públicos.

Estas iniciativas van desde programas de alfabetización digital pasando por proyectos de apropiación profesional de uso de las TIC hasta propuestas de profundización en creación y uso de contenidos. Los programas más visibles, según Leal (2012), han sido: A que te Cojo Ratón (2005)⁷, Compartel⁸, Brigadas tecnológicas⁹, Intel Educar¹⁰, Entre Pares¹¹, CPE¹², ABC

⁷ Con el objetivo de desarrollar competencias para el uso personal y cotidiano de herramientas de productividad, comunicación interactiva y navegación en Internet.

⁸ Orientado a capacitar en el uso básico de diversas aplicaciones.

⁹ Con el fin de familiarizar a los maestros con los procesos de publicación del concurso nacional de cuento en instituciones que contaban con aulas móviles.

¹⁰ Dirigido a preparar a los profesores en el uso del computador como instrumento de producción y diseño de ambientes de aprendizaje para promover procesos activos de construcción de aprendizajes y fortalecer así las competencias básicas. Fue liderado por Intel.

¹¹ Interesado en capacitar a los docentes en la integración de la tecnología a los contenidos curriculares, por medio de un colega de una institución que se formaba como tutor y asumía la responsabilidad de guiar el aprendizaje. Fue liderado por Microsoft.

¹² Con el objetivo de familiarizar a los educadores en el uso de los recursos informáticos y en el desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para manejarlos. Fue dirigido por MinTic.

en proyectos colaborativos¹³, Pasantías para cursos TIC en Japón y la República de Corea del Sur¹⁴, TemáTICas para directivos¹⁵ y CreaTic¹⁶.

Sin embargo, esta información es parcial, pues los programas son mucho más numerosos y variados, ya que «la oferta proviene de diversas fuentes [...] que atienden la enorme diversidad existente en el país, promovida por la autonomía institucional y la descentralización administrativa» (Leal, 2012, p. 108). A pesar de esto, los datos dan cuenta de una evolución en la oferta formativa relacionada con las TIC, ya que los primeros programas están en un nivel de alfabetización, mientras los últimos son mucho más especializados en la relación TIC/Educación. Así mismo, revelan la existencia de alianzas entre el Estado, las instituciones educativas y empresas privadas, las cuales lideran algunos de los procesos.

En términos generales, y como se puede evidenciar, la mayoría de los proyectos desarrollados consideran la intervención de la tecnología de forma parcial, es decir, no involucran todos los aspectos integralmente, con lo cual no se puede garantizar un verdadero proceso de innovación educativa mediado por TIC de largo plazo. Sin embargo, la intervención parcializada es una generalidad en los proyectos de TIC en el mundo y son pocos los casos que logran articular modernización TI, formación, Gestión de TIC y producción y gestión de contenidos (UNESCO, 2013).

Uso de las TIC en el aula de clase

Los sistemas educativos en diversos países del mundo, y en especial en América Latina, vienen enfrentando diferentes debates y reflexiones frente a la pertinencia de los modelos educativos existentes para una sociedad basada en un flujo constante de información y conocimiento, en donde se establecen, como eje central, los procesos de aprendizaje, la distribución en red del conocimiento y el desarrollo de escenarios propicios para los aprendizajes colaborativos a lo largo de la vida (Leal, 2009). Así, a pesar del nuevo tipo de sociedad en que estamos, la educación actual sigue estando influenciada por los modelos tradicionales, enfocados en la preparación de los estudiantes y en el conocimiento del docente como única fuente de información en el aula (Claro, 2010).

El caso del municipio de Itagüí

Un caso específico de integración de TIC se da en el Municipio de Itagüí, ubicado en el departamento de Antioquia – Colombia, en donde hay alrededor de 36.000 estudiantes distribuidos en 24 Instituciones Educativas. Desde al año 2012, este municipio cuenta con el

¹³ Buscaba preparar a los docentes para diseñar y gestionar ambientes de aprendizaje y proyectos colaborativos en la red a partir de la reflexión sobre las necesidades y condiciones de sus estudiantes. Tuvo participación de EAFIT (2008).

¹⁴ Orientado a formar en el uso de las TIC en la educación.

¹⁵ Se propuso desarrollar competencias de gestión educativa preparando a los participantes para aplicar la política nacional a nivel institucional. Tuvo participación de EAFIT (2008).

¹⁶ Buscaba preparar en la producción de contenidos.

proyecto Plan Digital TESO¹⁷, producto de una alianza público privada entre la Alcaldía del Municipio de Itagüí y la Universidad EAFIT para generar cultura de innovación y aprendizaje. Dicho proyecto desarrolla un conjunto de estrategias encaminadas a la adecuación tecnológica, la gestión estratégica de las TIC, la formación y el desarrollo de capacidades en el uso de TIC y la investigación para generar innovación educativa a través del uso de estas tecnologías en las instituciones de educación pública del municipio (Secretaría de Educación de Itagüí, 2012).

A lo largo de la implementación del Plan Digital TESO, los docentes del municipio de Itagüí han participado en una oferta de formación docente que comprende cursos cortos y formación formal a través de los diplomados y la Maestría en Tecnología Educativa. Además, para dar un mejor aprovechamiento a la tecnología en las instituciones educativas, en el año 2015 a cada docente se le entregó un computador como herramienta de trabajo y apoyo para dinamizar los procesos de integración de TIC. En estos procesos, en el componente de formación, los docentes cuentan con una ruta basada en las competencias propuestas por el MEN en sus *Lineamientos en competencias TIC para el desarrollo profesional docente*, orientados a desplegar las competencias del docente desde tres aspectos principales: la Gestión de aprendizaje, la Gestión del desarrollo cultural y la Gestión de la innovación (Plan Digital TESO, 2013).

En el contexto del municipio de Itagüí, probar metodológicamente algunas hipótesis sobre barreras de uso de las tecnologías bajo consideración de género, edad y nivel educativo; y analizar los efectos del mejoramiento en la infraestructura TI en las instituciones educativas, así como de la dotación de computadores a docentes y de la formación en uso de TIC en el marco de su participación en el Plan Digital TESO, permitirá conocer cuáles son los factores que incrementan el uso de las TIC en el aula.

B. Metodología y resultados

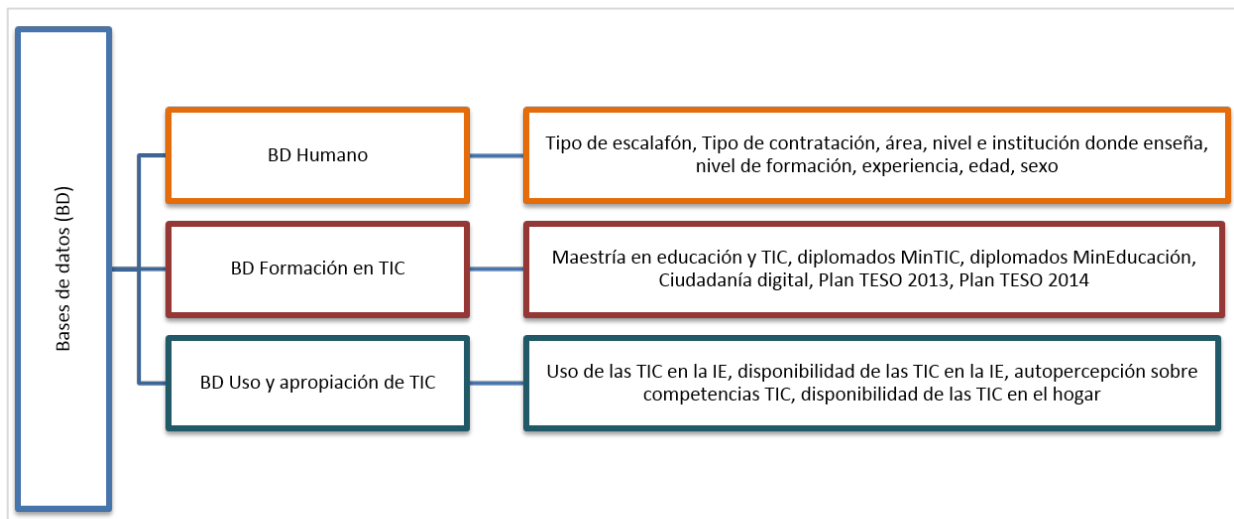
La metodología abordada para este trabajo de investigación comprende un enfoque cuantitativo, y se utilizará un diseño de investigación descriptivo-correlacional debido a que se busca medir un grupo de variables y relacionarlas. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Dankhe, 1986; citado en Hernández, Fernández y Baptista, 1997), mientras que los estudios correlacionales miden dos o más variables, buscando determinar su correlación, y posteriormente analizarla (Hernández, Fernández, & Baptista, 1997).

Para encontrar los determinantes de la decisión de un docente de hacer uso de las TIC para desarrollar iniciativas con sus estudiantes se tuvieron en cuenta cuatro bloques de variables principales: características personales del docente, compuesto por sexo, máximo nivel educativo, y salario (se excluye edad por su alta correlación con el salario); recursos de la institución educativa (IE), compuesto por el nivel de acceso a un computador y número de

¹⁷ Ver: <http://www.planteso.edu.co>

estudiantes por computador; formación, conformado por la duración total de formación en el proyecto y su nivel de conocimiento en manejo del computador y recursos básicos, utilización de recursos tecnológicos y estrategias y metodologías de uso de TIC en educación. La formación fue, mayoritariamente, en el uso de herramientas básicas por lo que se excluye el nivel de conocimiento sobre el tema dada la colinealidad con la duración de la misma. El último bloque, institucionalización de TIC, se compone de la presencia de TIC en el Plan Educativo Institucional (PEI) y de una variable dummy (la organización de la IE favorece el uso de TIC). Estas variables se alternan puesto que se presenta correlación. Se controla, además, por los efectos fijos de la IE y del nivel/grado que el docente orienta. A manera de resumen, el gráfico 1 muestra las variables de cada una de las fuentes de información empleadas para la construcción de la base de datos.

Gráfico 1: Variables disponibles para la estimación del modelo.



Fuente: Cálculo de los autores.

A partir de estos datos y dado que la variable de uso de TIC en el aula por parte de los docentes sólo puede tomar dos valores posibles (0 o 1) en este caso y, siguiendo a Cameron y Trivedi (2005), se estimará un modelo probit binomial, el cual, relaciona la variable dependiente Y_i con las variables explicativas X_{ij} por medio de una función de distribución, donde la variable dependiente es binaria (Ecuación 1):

$$Y_i = \begin{cases} 1 & \text{si los docentes usan las TIC en el aula} \\ 0 & \text{si los docentes NO usan las TIC en el aula} \end{cases} \quad (1)$$

Con base en este modelo, y dado que los datos distribuyen Bernoulli, la estimación de los parámetros se hace a través de la derivación de la función de máxima verosimilitud (Ecuación 2), donde $\Phi(z)$ es una función de distribución acumulada normal estándar, la cual evidencia la probabilidad de que un evento suceda, y donde β son los parámetros, X es la matriz de diseño,

z es el valor donde se tiene que evaluar la función, y $\Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} * e^{\frac{-z^2}{2}}$ es una función de distribución normal estándar.

$$\Phi(X'\beta) = \int_{-\infty}^{X'\beta} \Phi(z) dz \quad (2)$$

Un aspecto a considerar en este tipo de modelos radica en la forma en que se interpretan los coeficientes, pues si bien se puede hacer una interpretación del signo del parámetro estimado, su valor no refleja directamente el efecto de la variable evaluada sobre la probabilidad de usar las TIC en el aula. Considerado esto, se calculan los efectos marginales de la función de distribución estimada del probit; estos efectos difieren para cada variable independiente considerada, ya que cambia su función de probabilidad y, a su vez, muestran que una variación en X_{ij} , dada la probabilidad de que el docente use las TIC en el aula depende del valor particular donde se evalúa la función. La ecuación 3 muestra la derivación del efecto marginal de cada variable a partir de la función acumulada de probabilidad ($F(X'_i\beta)$); sin embargo, la derivada de una integral es la función que se va a integrar y, a partir de esto, los efectos marginales muestran el efecto de la *j-ésima* variable explicativa manteniendo lo demás constante.

$$\frac{\partial \text{Prob}(y_i = 1|x_i)}{\partial x_{ij}} = F'(X'_i\beta)\beta_j = \Phi(X'_i\beta)\beta_j \quad (3)$$

A partir de esto, la tabla 1 muestra los efectos marginales que son el resultado de la estimación de una serie de modelos *probit* sobre el uso de las TIC en el aula por parte de los docentes del municipio, controlando por las características del docente (Sexo, Nivel Educativo y Edad) con el fin de probar empíricamente algunas hipótesis sobre la existencia de diferencias en cuanto al uso de las TIC en función del sexo y, adicionalmente, probar si existe una brecha generacional que determina la probabilidad de usar el computador en el aula de clase. El segundo grupo de variables consideradas, hace referencia a los recursos TIC con los que cuenta el docente (Internet, computador y estudiantes por computador como proxy de disponibilidad de recursos TIC para el trabajo en el aula con los estudiantes). El tercer grupo de variables hace referencia a la asistencia a las estrategias del Plan Digital TESO. Finalmente, la variable institucional 1 recoge el efecto de la percepción del docente sobre la organización de la institución educativa para dar uso pedagógico a las TIC, mientras que la variable institucional 2 hace referencia a la transversalización de las TIC en el Plan Educativo Institucional (PEI).

VARIABLES	Personal (1)	Recursos1 (2)	Recursos2 (3)	Formación1 (4)	Formación2 (5)	Inst1 (6)	Inst2 (7)
max_educ = 1, Profesional	-0.224	-0.250	-0.224	-0.177	-0.243	-0.240	-0.195
	(0.206)	(0.208)	(0.206)	(0.210)	(0.226)	(0.230)	(0.248)
max_educ = 2, Licenciado	-0.0848	-0.0878	-0.0848	-0.0756	-0.0632	-0.0739	-0.0571
	(0.113)	(0.114)	(0.113)	(0.117)	(0.122)	(0.125)	(0.131)
max_educ = 3, omitted	-	-	-	-	-	-	-
Salario (log)	-0.256	-0.278	-0.256	-0.311	-0.227	-0.233	-0.0460
	(0.203)	(0.204)	(0.203)	(0.208)	(0.219)	(0.219)	(0.227)
Sexo (Hombre=1)	-0.109	-0.116	-0.109	-0.121	-0.140	-0.191	-0.194
	(0.118)	(0.119)	(0.118)	(0.122)	(0.128)	(0.130)	(0.137)
Frecuencia de acceso a computador		0.245**		0.285***	0.271**	0.290***	0.273**
		(0.103)		(0.104)	(0.109)	(0.112)	(0.117)
Estudiantes por computador (IE)			0.0196				
			(0.0392)				
Duración total de la formación (log)				0.204**		0.139	0.167*
				(0.0905)		(0.0963)	(0.101)
Manejo computador y recursos básicos					-0.224**		
					(0.112)		
Utilización de recursos tecnológicos					0.483***		0.368***
					(0.0977)		(0.0953)
Impacto de nuevas tecnologías					0.300***		0.247***
					(0.0803)		(0.0856)
Grado de inclusión de TIC en el PEI						0.166***	0.159***
						(0.0418)	(0.0433)
Institución educativa	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Nivel que orienta	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Constante	5.256*	4.709	4.975	4.226	2.400	2.271	-2.233
	(2.980)	(3.008)	(3.031)	(3.075)	(3.284)	(3.242)	(3.376)
Observaciones	874	863	874	832	829	748	732

Errores estándar robustos en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Entre los resultados obtenidos y contrario a lo encontrado por Suárez, Almerich, Díaz y Fernández (2012); Solar, Sabattin y Parada (2013), Sunkel (2010); Ilomäki (2008); Lim (2006) y Korte y Hüsing (2006); se encuentra que el efecto de las características personales del docente en el uso de TIC para el desarrollo de iniciativas no es estadísticamente significativo, es decir, que el sexo, el salario y el nivel educativo, no tienen un efecto significativo sobre la probabilidad del uso de TIC. Adicionalmente y acorde a Sipilä (2011), se encontró que el nivel de acceso al computador que percibe el docente en su institución educativa afecta positivamente el uso de TIC en el aula, es decir, aquellos docentes que manifiestan tener una frecuencia de acceso mayor a tecnología tienen una mayor probabilidad de emplearlas en el aula. En cuanto a la formación, y acorde a autores como Roig y Mengual (2015), se encontró evidencia sobre el efecto positivo de las horas de formación sobre el uso de las TIC en el aula, sin embargo, este efecto desaparece al controlar por otros aspectos.

Los resultados muestran evidencia de que los docentes con alto nivel de conocimiento sobre utilización de recursos tecnológicos e impacto de nuevas tecnologías tienen una mayor probabilidad de hacer uso de las TIC para el desarrollo de iniciativas con sus estudiantes. Finalmente, sobre institucionalización de las TIC, se encontró que el grado de inclusión de las TIC en el PEI influye positivamente en su uso por parte de los docentes. No se encontró un efecto estadísticamente significativo de la organización de la IE sobre el uso de TIC.

C. Conclusiones

El acceso permanente de los docentes a un computador tiene un impacto positivo en el uso de las TIC en el aula; en este sentido, se encuentran indicios sobre un efecto favorable derivado de las políticas de dotación de TIC a los docentes de las instituciones educativas del Municipio de Itagüí. Sin embargo, y de acuerdo con la evidencia internacional, los resultados muestran que esta política de dotación debe estar acompañada de la institucionalización del uso pedagógico de las TIC y de una política de formación que permita disminuir la brecha digital existente entre los docentes. De este modo, se encuentran evidencias similares a las de otros estudios con respecto a que son los procesos sistémicos (que incluyen infraestructura, institucionalidad, formación y políticas públicas) los que realmente favorecen la integración efectiva de las TIC en la educación.

De forma puntual se encontró que mayores niveles de formación determinan de forma positiva el uso del computador en el aula, es decir, docentes con estudios de posgrado (especialización o maestría) tienden a generar mayores procesos de innovación educativa mediada por TIC en el aula, por lo cual todos los programas de posgrado que ofrezcan mayores incentivos a los docentes tienen un efecto positivo en el uso de las tecnologías en el aula. Una de las hipótesis que más indaga la literatura es la que se relaciona con la existencia de una brecha en cuanto al uso de las TIC entre los docentes jóvenes y los de mayor edad, los resultados de este estudio encuentran que a mayor edad menor es la probabilidad de uso de las TIC en las aulas.

Uno de los resultados más destacables de este estudio es aquel que se refiere a la motivación de los docentes y el uso que le dan a las TIC en el aula: los datos muestran que aquellos docentes que perciben mayores beneficios del uso pedagógico tienen una mayor probabilidad de usar las TIC.

Si bien se han identificado factores comunes en los diferentes estudios que se han desarrollado sobre el tema, es importante profundizar en el resultado de la transversalización de las TIC en las diferentes prácticas pedagógicas lo cual representa un vacío teórico a llenar en futuros estudios. En este sentido, esta investigación da algunos indicios sobre la existencia de un efecto positivo sobre la incorporación de las TIC en el aula como resultado de su proceso de integración en los planes educativos institucionales de las 24 instituciones educativas de Itagüí, pero, sobre todo, la investigación da cuenta del influjo de la percepción de los docentes sobre la posibilidad de usar las TIC en sus prácticas diarias.

BIBLIOGRAFÍA

- Almerich, G., Suárez, J., Orellana, N., C., B., Bo, R., & Gastaldo, I. (2005). Diferencias en los conocimientos de los recursos tecnológicos en profesores a partir del género, edad y tipo de centro. (http://www.uv.es/RELIEVE/v11n2/RELIEVEv11n2_3.htm, Ed.) *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 11(2).
- Botello, H., & Rincon, A. (2012). La influencia de las TIC en el desempeño académico de los estudiantes en América Latina: Evidencia de la prueba PISA 2012. *Virtual Educa*. Bogota: Ministerio de Educación.
- Cameron, C., & Trivedi, P. (2005). *Microeconometrics: Methods and Applications*. Reino Unido: Cambridge University.
- Carneiro, R., Toscano, J. C., & Díaz, T. (2012). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Madrid: OEI, Fundación Santillana.
- Claro, M. (2010). *La incorporación de las tecnologías digitales en educación*. Santiago de Chile: CEPAL. Departamento Nacional de Planeación. (2008). *Documento Conpes 3507*. Obtenido de <http://goo.gl/54SsfT>
- Departamento Nacional de Planeación. (2014). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Bases%20Plan%20Nacional%20de%20Desarrollo%202014-2018.pdf>
- Gobierno Nacional. (2010). *Plan Sectorial 2010 - 2014*. Obtenido de <http://goo.gl/fXRf2Q>
- Gobierno Nacional. (13 de Febrero de 2014). *Centro Virtual de Noticias de la Educación*. Obtenido de <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-336781.html>
- Gobierno Nacional. (2014a). *Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014*. Obtenido de <http://goo.gl/hiQ3C>
- Gobierno Nacional. (2014b). *Plan Vive Digital Colombia 2014*. Obtenido de <http://goo.gl/zDTXER>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (1997). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Iloäki, L. (17 de Octubre de 2008). *The effects of ICT on school: teachers' and students' perspectives*. Obtenido de Turun Yliopisto. University of Turku: <http://www.doria.fi/handle/10024/42311>
- Infante, C., & Nussbaum, M. (2010). *Un tercer orden de barreras a superar para integrar la tecnología en el aula*. Obtenido de http://hmart.cl/home/wp-content/uploads/2013/06/Barreras_TIC_Aula.pdf
- Korte, W., & Husing, T. (2006). *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006: Results from Head Teacher and A Classroom Teacher Surveys in 27 European Countries*. Obtenido de http://www.ecatt.com/publikationen/documents/2006/Learnind_paper_Korte_Huesing_Code_427_final.pdf

- Leal, D. (2009). *ReAprender*. Obtenido de <http://nubr.co/kNhIuo>
- Leal, D. (2012). El programa colombiano de uso de medios y tecnologías de información y comunicación: 2002-2010. En S. Guillermo, & D. Trucco (Edits.), *Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una educación inclusiva en América Latina* (p.p. 101-124). Santiago de Chile: CEPAL, UN.
- Lim, C. P. (8 de Diciembre de 2006). *EFFECTIVE INTEGRATION OF ICT IN SINGAPORE SCHOOLS: Pedagogical and policy implications*. Obtenido de [Li08]
- MinComunicaciones. (Marzo de 2008). *Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. Obtenido de <http://www.eduteka.org/pdfdir/ColombiaPlanNacionalTIC.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Obtenido de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264_recurso_tic.pdf
- Naciones Unidas. (2005). *Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI)*. Obtenido de <http://www.itu.int/wsis/basic/about-es.html>
- Plan Digital TESO. (28 de Febrero de 2013). *Línea Aprendizaje. Estrategia Programas de formación*.
- Roig-Vila, R., Mengual-Andrés, S., & Quinto-Medrano, P. (2015). Primary Teachers' Technological, Pedagogical and Content Knowledge. *Comunicar*, 23(45), 151-159. doi:10.3916/C45-2015-16
- Sang, Guoyuan. Valcke, Martin. van Braak, Johan. Tondeur, Jo. Zhu, Chang. (2011). Predicting ICT Integration into Classroom Teaching in Chinese Primary Schools: Exploring the Complex Interplay of Teacher-Related Variables. *Journal of Computer Assisted Learning*. v27 n2 p160-172. doi: 10.1111/j.1365-2729.2010.00383.x
- Secretaría de Educación de Itagüí. (2012). *Plan Digital TESO*. Recuperado el 10 de Agosto de 2014, de www.planteso.edu.co
- Shunk, D. (2012). *Learning Theories: An Educational Perspective*. North Carolina: Pearson.
- Solar, M., Sabattin, J., & Parada, V. (2013). A Maturity Model for Assessing the Use ICT in School Education. *Educational Technology & Society*, 16(1), 206 -218.
- Sipilä, K. (2011). No pain, no gain? Teachers implementing ICT in instruction. *Interactive Technology and Smart Education*, 8(1), 39–51. doi:10.1108/17415651111125504
- Suárez, J., Almerich, G., Díaz , I., & Fernández , R. (2012). Competencias del profesorado en las TIC. Influencia de factores personales y contextuales. *Universitas Psychologica*, 293 - 309.
- Sunkel, G. (14 de Septiembre de 2010). *TIC para la educación en América Latina*. Obtenido de <http://www.fediap.com.ar/administracion/pdfs/TIC%20para%20la%20Educaci%C3%B3n%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20-%20Guillermo%20Sunkel%20-%20CEPAL.pdf>
- Uluyol, ..elebi. Sahin, Sami. Elementary School Teachers' ICT Use in the Classroom and Their Motivators for Using ICT. *British Journal of Educational Technology*. v47 n1 p65-75. doi: 10.1111/bjet.12220
- UNESCO. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TIC en Educación en América Latina y el Caribe*. Santiago: UNESCO.



Financiado por:

