

Documento CONPES

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL
REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN



3988

TECNOLOGÍAS PARA APRENDER: POLÍTICA NACIONAL PARA IMPULSAR LA INNOVACIÓN EN LAS PRÁCTICAS EDUCATIVAS A TRAVÉS DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES

Departamento Nacional de Planeación
Ministerio de Educación Nacional
Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Versión aprobada

Bogotá, D.C., 31 de marzo de 2020

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL CONPES

Iván Duque Márquez
Presidente de la República

Marta Lucía Ramírez Blanco
Vicepresidenta de la República

Alicia Victoria Arango Olmos¹
Ministra del Interior

Claudia Blum de Barberi
Ministra de Relaciones Exteriores

Alberto Carrasquilla Barrera¹
Ministro de Hacienda y Crédito Público

Margarita Leonor Cabello Blanco
Ministra de Justicia y del Derecho

Carlos Holmes Trujillo García
Ministro de Defensa Nacional

Rodolfo Enrique Zea Navarro
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Fernando Ruíz Gómez
Ministro de Salud y Protección Social

Ángel Custodio Cabrera Báez
Ministro del Trabajo

María Fernanda Suárez Londoño
Ministra de Minas y Energía

José Manuel Restrepo Abondano
Ministro de Comercio, Industria y Turismo

María Victoria Angulo González
Ministra de Educación Nacional

Ricardo José Lozano Picón¹
Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Jonathan Tybalt Malagón González
Ministro de Vivienda, Ciudad y Territorio

Sylvia Cristina Constaín Rengifo
Ministra de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Ángela María Orozco Gómez
Ministra de Transporte

Carmen Inés Vásquez Camacho¹
Ministra de Cultura

Ernesto Lucena Barrero
Ministro del Deporte

Mabel Gisela Torres Torres
Ministra de Ciencia, Tecnología e Innovación

Luis Alberto Rodríguez Ospino
Director General del Departamento Nacional de Planeación

Daniel Gómez Gaviria
Subdirector General Sectorial

Amparo García Montaña
Subdirectora General Territorial

¹ Estos miembros del CONPES no participaron en la sesión de aprobación del presente documento CONPES.

Resumen ejecutivo

El desarrollo de las tecnologías digitales ha transformado la manera como las personas se comunican, interactúan, acceden a la información y generan conocimiento, lo cual plantea desafíos en materia de educación. En este contexto, Colombia tiene el reto de mejorar la calidad educativa para desarrollar las competencias que les permitan a los estudiantes aprovechar los beneficios de la sociedad digital.

En términos de calidad educativa el país presenta importantes retos. De acuerdo con los últimos resultados de las pruebas internacionales para la evaluación de estudiantes del 2018 (PISA, por sus siglas en inglés), el país obtuvo el puntaje más bajo que los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y su puntaje obtenido en ciencias y lectura disminuyó frente al año 2015, mientras que en matemáticas se presentó un avance mínimo. Frente a lo anterior las tecnologías digitales plantean la oportunidad de habilitar la innovación educativa con el fin de contribuir a la calidad en la educación, al desarrollo de competencias en los estudiantes y al cierre de brechas educativas.

La presente política establece las acciones para transformar y complementar el enfoque del programa Computadores para Educar (CPE) para estructurar, articular y ejecutar las apuestas institucionales necesarias con el fin de impulsar la innovación en las prácticas educativas a partir de las tecnologías digitales. Lo anterior para el desarrollo de competencias en estudiantes de educación preescolar, básica y media del sector oficial. Para lograr este objetivo, las acciones de esta política se enmarcan en cuatro pilares: (i) aumentar el acceso a las tecnologías digitales para la creación de espacios de aprendizaje innovadores, (ii) mejorar la conectividad a Internet de las instituciones educativas oficiales, (iii) promover la apropiación de las tecnologías digitales en la comunidad educativa², y (iv) fortalecer el monitoreo y la evaluación del uso, acceso e impacto de las tecnologías digitales en la educación. Estos cuatro pilares, implementados de forma integral, permiten enfrentar las principales barreras que han impedido que las tecnologías digitales hayan impulsado de manera sistemática la innovación en las prácticas educativas.

El Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, de manera articulada con el Ministerio de Educación Nacional y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), liderarán la implementación de esta política en un horizonte de cinco años.

Clasificación: I21, I28, O33, O38.

Palabras clave: sociedad digital, innovación educativa, prácticas educativas, tecnologías digitales, competencias para el siglo XXI, calidad educativa.

² Padres de familia, docentes, estudiantes, cuidadores, directivos, Secretarías de Educación.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	8
2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	10
2.1. Cobertura en acceso tecnológico.....	11
2.2. Conectividad a Internet	13
2.3. TIC para la innovación educativa	15
2.4. Justificación.....	16
3. DIAGNÓSTICO.....	17
3.1. Insuficiente acceso a tecnologías digitales en las sedes educativas para impulsar la creación de espacios de aprendizaje innovadores	21
3.2. Deficiencia de conectividad a Internet en las sedes educativas	25
3.2.1. Pocas sedes educativas con conectividad a Internet	25
3.2.2. Capacidad insuficiente en la conectividad a Internet en las sedes educativas	27
3.2.3. Baja eficiencia en la adquisición de servicios de conectividad.....	29
3.3. Baja apropiación de las tecnologías digitales para la innovación de prácticas educativas	32
3.3.1. Debilidad en la formación y acompañamiento al docente para la apropiación de las tecnologías digitales en sus prácticas de enseñanza	33
3.3.2. Actitud desfavorable hacia las tecnologías digitales en la comunidad educativa.	35
3.3.3. Estrategias de apropiación de las tecnologías digitales en las prácticas educativas que no se ajustan a las particularidades del estudiante y del territorio	37
3.3.4. Baja capacidad en las instituciones educativas para la gestión y apropiación de las tecnologías digitales	38
3.4. Debilidad en el monitoreo y evaluación del acceso, uso e impacto de las tecnologías digitales en la educación.....	39
3.4.1. Bajo desarrollo y desarticulación de los mecanismos de monitoreo y evaluación de la incorporación de las tecnologías digitales en la educación.....	41
3.4.2. Desarrollo incipiente de la medición y evaluación de las competencias para el siglo XXI	42
4. DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA	43
4.1. Objetivo general	43
4.2. Objetivos específicos	43

4.3.	Plan de acción	43
4.3.1.	Aumentar el acceso a tecnologías digitales en las sedes educativas oficiales para la creación de espacios de aprendizaje innovadores.	44
4.3.2.	Mejorar la conectividad a Internet en las sedes educativas oficiales con el fin de potenciar el uso de las tecnologías digitales	48
4.3.3.	Promover la apropiación de las tecnologías digitales en la comunidad educativa para la innovación en las practicas educativas	51
4.3.4.	Fortalecimiento del monitoreo y evaluación del uso, acceso e impacto de las tecnologías digitales en la educación.....	57
4.4.	Seguimiento	59
4.5.	Financiamiento	61
5.	RECOMENDACIONES.....	63
6.	GLOSARIO.....	66
	ANEXOS	69
	Anexo A. Plan de Acción y Seguimiento (PAS).....	69
	BIBLIOGRAFÍA	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cifras de Acuerdo Marco Precios para Conectividad II.....	30
Tabla 2. Simulación de precios de conectividad	31
Tabla 3. Diplomados para docentes y directivos ETIC@	33
Tabla 4. Significancia de diferencias en apropiación de las TIC para los agentes educativos evaluados: docentes formados vs no formados por CPE ^(a)	34
Tabla 5. Significancia de diferencias en actitudes hacia el uso educativo de las TIC para los agentes educativos evaluados.....	36
Tabla 6. Cronograma de seguimiento.....	60
Tabla 7. Indicadores de resultado de la Política de Tecnologías para Aprender: Política Nacional para impulsar la innovación en las prácticas educativas a través de las tecnologías digitales	61
Tabla 8. Financiamiento de la política por entidad	61
Tabla 9. Financiamiento de la política por eje estratégico.....	62

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 1. Puntaje de pruebas PISA (2015-2018).....	18
Gráfico 2. Índice Global de Competitividad.....	19
Gráfico 3. Relación de estudiantes por terminales por departamento	21
Gráfico 4. Terminales entregadas a través de CPE, 2015-2018	22
Gráfico 5. Devolución de terminales descartados a CPE	22
Gráfico 6. Porcentaje de sedes educativas sin electricidad por departamento	24
Gráfico 7. Porcentaje de sedes educativas conectadas por departamentos	26
Gráfico 8. Porcentaje de penetración a Internet a nivel de hogar y sede educativa y relación de estudiantes por terminal	27
Gráfico 9. Relación número de sedes por ancho de banda contratado y promedio Mbps por dispositivo (computadores de escritorio, computadores portátiles y tabletas)	29
Gráfico 10. Distribución porcentual de las modalidades de contratación de conectividad de las entidades territoriales	30
Gráfico 11. Docentes formados según diplomado de CPE	34
Gráfico 12. Porcentaje de instituciones que reportan experiencias significativas con TIC con docentes formados por CPE.....	35
Gráfico 13. Necesidades de información según nivel de incorporación	41

SIGLAS Y ABREVIACIONES

ATC21S	<i>Assessment and teaching of 21st Century Skills</i> (en español, evaluación y enseñanza de las destrezas para el siglo XXI)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CIER	Centros de Innovación Educativa Regional
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
CPE	Computadores Para Educar
DNP	Departamento Nacional de Planeación
Icfes	Instituto Colombiano para el Fomento de Educación Superior
IES	Instituciones de Educación Superior
IGC	Índice Global de Competitividad
INCI	Instituto Nacional para Ciegos
Insor	Instituto Nacional para Sordos
MOOC	<i>Massive online open courses</i> (en español, cursos en línea abiertos y masivos)
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
PAS	Plan de Acción y Seguimiento
PEI	Programa Educativo Institucional
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i> (en español, Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes)
PTA	Programa Todos a Aprender
RAEE	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
SGP	Sistema General de Participaciones
SGR	Sistema General de Regalías
TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo acelerado de las tecnologías digitales³ ha transformado la manera como las personas se relacionan, se comunican, acceden a la información y generan conocimiento. Estas transformaciones requieren que los estudiantes desarrollen nuevas competencias acordes a los retos que plantea el siglo XXI, donde la generación del conocimiento es un eje central que requiere que las personas, además de procesar y organizar información, sean capaces de analizarla, transformarla e interpretarla. Por tanto, el pensamiento crítico, el trabajo colaborativo, la resolución de problemas y la alfabetización digital, entre otras, representan competencias que permiten a las personas desarrollarse en un entorno digital. Para esto el sector educativo tiene el reto de incorporar las tecnologías digitales en el sistema educativo, con el propósito de fomentar la innovación, y así, mejorar la calidad educativa.

En los últimos 20 años en Colombia se han implementado políticas públicas para incorporar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el ámbito educativo, principalmente enfocadas en la alfabetización TIC⁴ y en ampliar el acceso y servicio universal de las TIC. En el año 2000, se creó el programa Computadores para Educar (CPE), mediante el Documento CONPES 3063 *Programa de donación masiva de computadores a colegios públicos Computadores para Educar*⁵, con una intervención orientada a la donación de computadores a las sedes educativas. Posteriormente, en el año 2010, a través del Documento CONPES 3670 *Lineamientos de política para la continuidad de los programas de acceso y servicio universal a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*⁶, se dio continuidad al programa CPE y se aumentó el acceso masivo de terminales en las sedes educativas oficiales del país y la formación docente para la apropiación de las TIC⁷.

³ Para la comprensión del presente documento, se aclara que el concepto de tecnologías digitales incluye una visión mucho más amplia de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), que obedece a nuevos desarrollos tecnológicos como la robótica y la codificación que se utilizan para enseñar y aprender y crear a través de ellas. Estas tecnologías permiten apropiarse de conceptos y aplicar de manera práctica el conocimiento adquirido. Por tal motivo, la mención de la sigla TIC en este documento se usa en el marco de estrategias y acciones que han antecedido a la presente política o a definiciones que hacen referencia de manera concreta al uso de TIC.

⁴ La alfabetización TIC es el conjunto de destrezas, conocimientos y actitudes que necesita una persona para poder desenvolverse funcionalmente dentro de la Sociedad de la Información (Marti & D'Agostino, 2008).

⁵ Disponible en <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3063.pdf>.

⁶ Disponible en <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3670.pdf>.

⁷ En esta ocasión se incluyeron computadores portátiles, de escritorio y tabletas.

El programa de CPE ha facilitado que las TIC se hayan introducido en las aulas de clase de aproximadamente 44.762 sedes educativas oficiales, a través de la entrega de cerca de 2 millones de terminales; sin embargo, la integración de las TIC no ha logrado impulsar la innovación en las prácticas educativas de manera sistemática. De acuerdo con la evaluación de impacto del programa CPE (2014-2018), únicamente el 38,4 % de las sedes educativas beneficiadas por el programa han presentado experiencias significativas de aprendizaje⁸.

Lo anterior evidencia una problemática para el país teniendo en cuenta que la ausencia de innovación en la educación limita el desarrollo de competencias en los estudiantes y la consecución de objetivos en términos de calidad (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2012). Aunque una parte importante de la innovación educativa se deriva de la introducción de la tecnología digital (Blanco, 2014), el desarrollo de procesos de innovación plantea la incorporación de una perspectiva más amplia en la cual los estudiantes desarrollen el pensamiento crítico, el trabajo en equipo, el pensamiento creativo mediado por la utilización de tecnologías digitales, de tal manera que estas no sean un medio sino un fin para mejorar los procesos de aprendizaje. Por lo anterior, el enfoque de la presente política se orienta a definir el propósito de las tecnologías digitales en la educación y a identificar los objetivos educativos que se quieren alcanzar a partir de su incorporación.

Dada la necesidad de transformar las prácticas educativas aprovechando el potencial que brinda el desarrollo actual de las tecnologías digitales en el entorno escolar, se requiere transformar el enfoque del programa CPE para estructurar, articular y ejecutar acciones que impulsen la innovación en las prácticas educativas para el desarrollo de competencias en los estudiantes de educación preescolar, básica y media del sector oficial. En este marco, la presente política permitirá transformar el enfoque actual del programa CPE y definirá las acciones necesarias para que las respectivas entidades del orden nacional las implementen de manera articulada para la consecución del objetivo general de la política. Para lograr este objetivo, las acciones de esta política se enmarcan en cuatro pilares: (i) aumentar el acceso a las tecnologías digitales, (ii) mejorar la conectividad a Internet, (iii) promover la apropiación de las tecnologías digitales en la comunidad educativa y (iv) fortalecer el monitoreo y la evaluación del uso, acceso e impacto de las tecnologías digitales en la educación.

⁸ Las experiencias significativas son una práctica concreta que involucran el uso de TIC. Estas experiencias pueden referirse a un programa, un proyecto o una actividad, que nace en un ámbito educativo con el fin de desarrollar un aprendizaje significativo a partir del fomento de competencias. Las experiencias significativas son innovadoras, responden a una necesidad del contexto identificada previamente, tienen una fundamentación teórica y metodológica coherente y generan un impacto en la calidad de vida de la comunidad (Ministerio de Educación Nacional, 2016).

Este documento CONPES consta de cinco secciones, incluyendo esta introducción. La segunda sección presenta los antecedentes y justificación de la política. La tercera sección describe el diagnóstico de los cuatro principales problemas a superar para impulsar la innovación en las prácticas educativas a partir de las tecnologías digitales. La cuarta sección define los objetivos de la política y las estrategias y acciones que permitirán alcanzarlos; así como el esquema de seguimiento de la política y su financiamiento. Finalmente, la quinta sección presenta las recomendaciones al Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES).

2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

En el marco de mejorar la calidad educativa, durante los últimos 30 años, diversos países de América Latina han diseñado políticas públicas para la integración de las TIC en la educación, enfocadas principalmente en modelos de un dispositivo por un estudiante (1:1), con el fin de contribuir a la inclusión social y la reducción de la brecha digital (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco], 2016). Sin embargo, la evaluación de este tipo de programas ha permitido identificar que el aumento del acceso TIC no garantiza por sí mismo mejoras en el aprendizaje de los estudiantes (Organización de Estados Americanos [OEA], 2018). El tipo de práctica pedagógica y condiciones en que las tecnologías digitales se aplican en el aula es el que determina el impacto en el aprendizaje de los estudiantes y en la calidad de la educación (BID, 2016).

En Colombia por más de dos décadas se ha apostado por la integración de las TIC en los procesos educativos. La intervención del Gobierno ha estado enfocada principalmente en la implementación de estrategias para la dotación de terminales y contenidos digitales para las sedes educativas, acompañada de procesos de formación docente para la apropiación de las tecnologías. Estos avances han sido fundamentales para aumentar la cobertura en el acceso TIC; sin embargo, como se mostrará en esta sección, estas estrategias no han logrado que las TIC impacten de manera sistemática la transformación de las prácticas educativas en las aulas de clase. Lo anterior principalmente, a causa de la desarticulación de esfuerzos institucionales y la falta de una política pública que incorpore de manera integral los elementos requeridos para impulsar la innovación educativa a través de las tecnologías digitales, como es el caso de la conectividad a Internet, el seguimiento y evaluación de las intervenciones y la apropiación TIC de la comunidad educativa orientada a la innovación.

A continuación, se hace un recuento de las principales apuestas que se han generado desde el Gobierno nacional para incorporar las TIC en la educación. En esta sección se describen las acciones que se han realizado desde tres componentes, así como las

limitaciones de cada una de ellas: (i) cobertura en acceso tecnológico, (ii) cobertura en conectividad y (iii) integración de las TIC para la innovación educativa.

2.1. Cobertura en acceso tecnológico

En el marco de masificar el uso de las TIC y cerrar la brecha digital en el país, en 1999, a través del Documento CONPES 3063, se estructuró e implementó el programa CPE, el cual recibió asesoría y acompañamiento del Gobierno canadiense y la coordinación interinstitucional entre el Ministerio de Comunicaciones⁹, el Ministerio de Educación Nacional y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Mediante el Decreto 2324 de 2000¹⁰ Computadores para Educar además de un programa se consolidó como una asociación compuesta en la actualidad por la Presidencia de la República, Fondo Único de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el Ministerio de Educación Nacional y el Servicio Nacional de Aprendizaje. En esta primera fase del programa, la estrategia estuvo enfocada en la dotación de computadores a sedes educativas públicas a partir de las donaciones realizadas por el sector privado y el sector público. En una segunda etapa, en el año 2010, a través del Documento CONPES 3670, el programa CPE se orientó en los procesos de apropiación y uso de las TIC en ámbitos educativos del sector oficial del país.

De esta forma, a través de CPE se han obtenido mejoras en la tasa de deserción escolar, la tasa de repitencia y el puntaje de las pruebas Saber 11. De acuerdo con la evaluación de impacto de CPE, realizada por el Centro Nacional de Consultoría (CNC) para evaluar el programa entre el año 2010 y 2013, se encontró una menor tasa de deserción interanual en 4,3 % en los estudiantes pertenecientes a establecimientos educativos que tuvieron docentes formados por el programa, frente a los establecimientos educativos que no. Es decir que un colegio que recibió formación de Computadores para Educar, frente a uno que no, logró que 163 mil estudiantes se mantuvieran en el sistema educativo. Así mismo, se observó que un aumento en la proporción de docentes formados aumentó el puntaje de las pruebas Saber 11 en 10,6 % (Centro Nacional de Consultoría, 2014). La evaluación de impacto también identificó que un aumento de 0 a 0,08 en la proporción de docentes formados aumentó la tasa de acceso de los estudiantes a la educación superior en 23 %.

Desde el año 2000 hasta la fecha, CPE ha entregado 1,9 millones de terminales de los 2,8 millones que tienen las sedes educativas públicas. Esto ha permitido contar con una relación promedio nacional de tres estudiantes por terminal (3:1), lo cual ha beneficiado a

⁹ Actualmente Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones.

¹⁰ Por medio del cual se modifica el Decreto 1130 de 1999 y se establecen los organismos y entidades que estarán a cargo de la implantación y desarrollo de los Programas de la Agenda de Conectividad, en especial, del Programa *Computadores para Educar* y se establecen otras disposiciones para los mismos efectos.

más de siete millones de estudiantes y a más de 150.000 docentes a través de la formación en TIC. Lo anterior ha permitido que CPE sea un programa central de inclusión de tecnologías en educación para la educación básica y media pública en Colombia (Unesco, 2016b). Una muestra de ello es que la brecha de acceso a terminales pasó de una relación de 24 niños por computador en el año 2010 a una relación de 3 niños por computador en el año 2019 y que la cobertura del programa de CPE ha logrado alcanzar al total de municipios del país.

Si bien la estrategia de acceso a las TIC de CPE tiene por objetivo alcanzar una relación de 1:1, (Unesco, 2016b), a lo largo de su implementación, CPE ha optado por implementar una estrategia de acceso gradual en el aumento de la tasa de alumnos por terminales teniendo en cuenta factores de viabilidad económica, logísticos y técnicos que condicionan un proceso de integración paulatino de las terminales en las aulas de clase (Unesco, 2016b). Así, mientras que en el año 2012 la meta fue alcanzar 12 estudiantes por terminal, para el año 2019, el programa CPE se enfocó en alcanzar de manera gradual una relación objetivo de 2 estudiantes por terminal.

La apuesta por aumentar la dotación de tecnologías por parte de CPE se ha centrado principalmente en computadores, tabletas y contenidos digitales; sin embargo, la dotación de tecnologías digitales y la creación de laboratorios o espacios de innovación que estén en sintonía con las nuevas tendencias mundiales ha sido incipiente y no masificada. Esto es relevante dado que a nivel mundial los educadores más innovadores están introduciendo tecnologías digitales como los cursos masivos en línea, la realidad virtual, el Internet de las cosas¹¹, entre otras, para mejorar la experiencia de las aulas tradicionales, reestructurar los roles de docentes, estudiantes y transformar las prácticas educativas.

Por otra parte, la estrategia de apropiación TIC del programa de CPE ha estado focalizada principalmente hacia los docentes, pero no ha logrado incidir de manera significativa en los niveles de apropiación de los estudiantes. Aunque el 60 % de los docentes formados por CPE participaron del componente de formación para la Innovación a partir de las TIC, menos de la mitad de las instituciones educativas que cuentan con docentes formados reportan alguna experiencia significativa de innovación en el aula de clase a través del uso de las TIC (Universidad Nacional de Colombia, 2018). Por consiguiente, la debilidad en el componente formativo está relacionada con su reducido impacto sobre la innovación de las prácticas educativas.

Además de las limitaciones descritas en los párrafos anteriores, el programa carece de estrategias que acompañen el acceso de las TIC en el ámbito educativo, como la conectividad

¹¹ Hace referencia a dispositivos, objetos y sensores que generan, intercambian y consumen datos con una mínima intervención humana a través de Internet.

a Internet (Unesco, 2016b), el monitoreo y seguimiento de las TIC en la educación y una estrategia de apropiación fortalecida que esté orientada a la innovación en la educación.

En relación con la dotación de contenidos digitales, el Ministerio de Educación Nacional en el año 2004 creó el portal Colombia Aprende, el cual, junto con los contenidos desarrollados por el programa CPE, ha sido el eje central de la gestión TIC implementada por CPE, este portal dispone de oferta de contenidos y cursos virtuales para los niveles de educación primaria, básica, media y superior. El propósito de Colombia Aprende es difundir conocimiento para toda la comunidad educativa para mejorar la enseñanza de docentes y el aprendizaje de los estudiantes. Por otra parte, la Oficina de Innovación Educativa del Ministerio de Educación Nacional ha consolidado una amplia oferta de contenidos educativos para todas las áreas y grados. Actualmente, se cuenta con una oferta de 40.000 contenidos, los cuales se han distribuido y circulado en distintos canales en línea como el Portal Colombia Aprende y canales fuera de línea. Este tipo de contenidos se han precargado en las tabletas y/o computadores que se han entregado desde 2015.

A pesar de lo anterior, la entrega de contenidos educativos no ha contado con instrumentos o mecanismos de medición frente a su uso y apropiación, lo cual ha dificultado evaluar su uso y pertinencia. Así mismo, no existen estadísticas relacionadas con la circulación de los contenidos distribuidos a través de los terminales entregados por CPE durante los últimos años. Una falencia que se ha identificado es la falta de promoción de estas herramientas entre los docentes de distintos grados y áreas.

2.2. Conectividad a Internet

En materia de conectividad, con el fin de disminuir las brechas de acceso universal a Internet y uso de las TIC en las sedes educativas rurales y urbanas, el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones han implementado programas como Conexión Total y Acceso Comunitario a Internet. En el año 2011, a través del artículo 149 del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2010-2014 *Prosperidad para Todos*, el Gobierno nacional, en cabeza del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y el Ministerio de Educación Nacional, creó el programa Conexión Total con el objetivo de aumentar las competencias de los estudiantes en el uso de TIC a partir de la ampliación de la conectividad en los establecimientos educativos. Este programa establece lineamientos para que las Secretarías de Educación contraten la prestación de los servicios de conectividad en las sedes educativas priorizadas por el programa.

Por su parte, en el marco del Plan Vive Digital 2010-2018¹², el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones implementó en el año 2013 los Kioscos Vive Digital, que fueron puntos de acceso comunitario a Internet instalados en lugares comunes y de fácil acceso como casas de familia, salones comunales y colegios. En la fase II del programa, el Gobierno nacional adjudicó 5.648 Kioscos Vive Digital exclusivamente en establecimientos educativos de las zonas rurales del país.

En el 2015, el Departamento Nacional de Planeación (DNP), a través de una evaluación de impacto identificó resultados positivos de los Kioscos Vive Digital para la apropiación de las TIC y potenciar procesos educativos y productivos, así como para la generación de ingresos de los hogares. Esta evaluación determinó que los Kioscos logran reducir los costos de transacción para los ciudadanos y apalancar procesos productivos. De manera particular, el 15 % de los usuarios de los Kioscos percibió cambios en los ingresos obtenidos desde el uso de esta solución. Sin embargo, en términos de calidad, los usuarios identificaron problemas con la velocidad del Internet en las zonas rurales, por lo cual buscaron alternativas distintas de conectividad (Departamento Nacional de Planeación, 2015).

En el año 2016, en el estudio de sostenibilidad de la oferta de acceso universal, el Departamento Nacional de Planeación recomendó replantear los modelos operativos de los proyectos de acceso de conectividad a Internet para zonas rurales, con el fin de optimizar la inversión financiera y fortalecer su sostenibilidad. Así mismo, se recomendó la celebración de contratos de capacidad satelital, cuando fuera necesario, y ampliar su duración con el fin de lograr eficiencias en la inversión.

De acuerdo con este estudio, en relación con las limitaciones de la operación de los kioscos, se identifican los elevados costos asociados a que los proveedores del servicio se ven comprometidos a realizar una inversión tecnológica muy alta y de corto plazo, que termina elevando el presupuesto de estas empresas y la calidad de la conectividad a Internet (Telbroad, 2016). Otra de las limitaciones es la discontinuidad de la conectividad en distintos periodos de tiempo dando como resultado la suspensión periódica del servicio de Internet. Por ejemplo, en el año 2016 en departamentos como Chocó, Norte de Santander, Bolívar, Valle del Cauca, Córdoba y Antioquia algunos de los KVD fueron apagados, y reconectados en el año 2017 (Departamento Nacional de Planeación, 2018).

¹² Buscó promover el acceso, uso y apropiación masivos de las TIC, a través de políticas y programas para el logro de niveles progresivos y sostenibles de desarrollo en Colombia (reducir la pobreza, generar empleo y aumentar la competitividad de la industria colombiana) (Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2015).

Los esfuerzos del Gobierno durante los últimos años han permitido ampliar la cobertura de conectividad en el ámbito educativo. Sin embargo, otra de las limitaciones que se identifica es que las estrategias en materia de conectividad no han estado articuladas con las estrategias de acceso y dotación de terminales. Por ejemplo, entre el año 2015 al año 2018, CPE entregó terminales en 32.952 sedes educativas de las cuales 17.634 no tienen conectividad a Internet, lo equivalente al 53,5 %. Esto es relevante porque a pesar de que la mayor parte de contenidos de CPE no necesitan de Internet, los docentes y directivos formados enfrentan dificultades para integrar las tecnologías digitales en la educación a causa de la falta de conectividad a Internet (Universidad Nacional de Colombia, 2018).

2.3. TIC para la Innovación educativa

El fin último de las tecnologías digitales en el ámbito educativo debe ser la transformación de las prácticas educativas tradicionales, pues la incorporación de las tecnologías que no consideren innovaciones en la educación no permite la consecución de resultados que impacten positivamente en la calidad educativa (Banco Interamericano de Desarrollo-BID, 2012).

La primera iniciativa en abordar el enfoque de innovación educativa en la integración de las TIC se implementó durante el periodo 2002-2010. El Ministerio de Educación Nacional implementó el Programa Nacional de Medios Educativos y Uso de TIC, que promovió el uso y apropiación de las TIC en el marco de la innovación educativa. En 2007, se propuso una ruta de apropiación de TIC que facilitó a docentes y directivos la identificación de los programas posibles para profundizar y reflexionar sobre el uso pedagógico de estas tecnologías. En el marco de este programa posteriormente se creó la Oficina de Innovación Educativa del Ministerio de Educación Nacional.

Una de las limitaciones que tuvo este programa fue la carencia de una estrategia de seguimiento y evaluación que facilitara una línea base para evaluar los resultados y medir posteriormente el impacto de la intervención, así como de un registro sistemático de procesos y experiencias que tuvieran como horizonte común el fomento de la innovación educativa. También se identificó que, a pesar de los esfuerzos del programa, la transformación de prácticas educativas se encontraba en un nivel incipiente (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal], 2012).

Del año 2014 al 2015, se implementó el piloto Colegio 10 TIC, el cual benefició a 200 instituciones educativas y promovió, a través del modelo de aprendizaje ubicuo en el que se generan condiciones habilitantes para la interacción entre la gestión, el aprendizaje y la tecnología, las condiciones para promover la cultura de la innovación. Este piloto permitió la recolección del instrumento de información para el Observatorio de Innovación

Educativa con Uso de TIC para la consolidación de 27 indicadores formulados por el observatorio el cual permitió determinar que, de los 2.472 docentes encuestados, 1.055 usó dispositivos tecnológicos menos de dos horas por semana (Ministerio de Educación Nacional, 2016).

En el año 2016 a partir del Plan Decenal de Educación (2016-2026) se planteó el uso pedagógico de las tecnologías digitales para impulsar la innovación y la promoción del desarrollo de competencias para el siglo XXI. Así mismo, se consideró que las tecnologías son esenciales para la transformación del sistema educativo, con el fin de que la educación responda a los contextos y las necesidades de las regiones que conforman al país. En el plan se identificó como principal desafío el uso pertinente de las nuevas tecnologías para apoyar la enseñanza y la innovación educativa. Para abordar este desafío se plantearon estrategias orientadas a (i) fomentar en la comunidad educativa el uso de las TIC en el aprendizaje continuo, (ii) incentivar el uso pedagógico de las TIC en las prácticas docentes y (iii) fomentar los aprendizajes de tecnología que respondan a contextos y retos de la sociedad digital (Ministerio de Educación Nacional, 2016).

En el año 2019, el Ministerio de Educación Nacional implementó el programa Aprender Digital, en donde se reconoce que la transformación digital implica un cambio de aprendizaje en los estudiantes y exige la transformación de la enseñanza por parte de docentes y directivos. Para ello, se fomenta la innovación educativa y la transformación de los ambientes de aprendizaje a partir de las herramientas digitales. Sin embargo, al ser un programa reciente, requiere del apoyo y promoción de diferentes acciones que impulsen la estrategia y que permitan lograr una mayor cobertura en las escuelas públicas a nivel nacional.

Finalmente, en octubre del año 2019, se aprobó el Documento CONPES 3975 Transformación Digital e Inteligencia Artificial. A través de esta política se identificó la necesidad de preparar al talento humano del país para adquirir las nuevas habilidades digitales en el marco de la cuarta revolución industrial e implementar acciones para fortalecer los ecosistemas de innovación educativa y los espacios de aprendizaje para la creatividad, la cultura de innovación y el emprendimiento.

2.4. Justificación

El recuento anterior permite identificar que en el país se han implementado diferentes estrategias para integrar las TIC al ámbito educativo. De esta manera, se ha conseguido aumentar el acceso a las TIC en las sedes educativas públicas del país, promover la formación de docentes para su apropiación y generar condiciones para aumentar la conectividad a Internet en las zonas rurales y urbanas. Así mismo, se identifica que desde hace más 10 años

se viene impulsando el uso de las TIC para la transformación de las prácticas educativas; sin embargo, las estrategias encaminadas a la innovación han tenido limitaciones de sostenibilidad y cobertura.

Por otra parte, dado el contexto de transformación digital que vive el país y la oportunidad de aprovechar las tecnologías digitales para fomentar la educación, Colombia requiere de una política pública para impulsar la innovación educativa a través de las tecnologías digitales a partir de la transformación del enfoque del programa de CPE. Lo anterior en articulación con acciones interinstitucionales que permitan integrar las tecnologías digitales en la educación para alcanzar un cambio de paradigma en los ambientes de aprendizaje y enseñanza en un horizonte de mediano plazo.

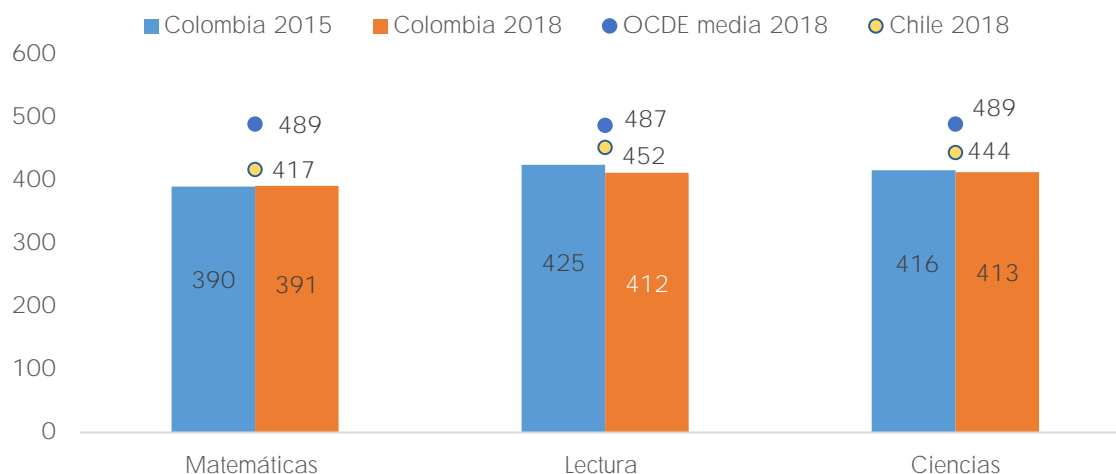
Reconociendo el contexto de la Transformación Digital y la cuarta revolución industrial, el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 *Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad* plantea la transformación de las prácticas educativas mediante las TIC para el desarrollo de competencias en los estudiantes y docentes de cara a la transformación digital. Así mismo, el PND plantea fortalecer el programa CPE con el fin de ampliar su alcance y migrarlo hacia un enfoque de tecnologías para aprender.

3. DIAGNÓSTICO

La incorporación de las tecnologías digitales en la vida cotidiana genera nuevas oportunidades y grandes retos relacionados con el cierre de brechas sociales, el aumento de la productividad y el crecimiento económico de un país. Así mismo, el capital humano es un factor fundamental para enfrentar las transformaciones sociales y económicas asociadas a las tecnologías digitales. Frente a lo anterior, el sector educativo tiene el reto de garantizar una educación de calidad que se caracteriza por la promoción de las competencias necesarias para participar en las diferentes áreas de la vida humana, desarrollar el proyecto de vida y afrontar los desafíos de la sociedad actual (Unesco, 2007, pág. 9) que se ha transformado por las tecnologías digitales.

A pesar de que Colombia, entre el 2012 y el 2015, aumentó el puntaje de las pruebas PISA en lenguaje, matemáticas y ciencias, los resultados para el año 2018 evidencian un retroceso del país en el puntaje obtenido para lectura y ciencias en comparación con los resultados del año 2015. Así mismo, el país presenta una brecha importante frente al promedio de países de la OCDE en los tres componentes de evaluación: 98 puntos en matemáticas, 75 puntos en lectura y 76 puntos en ciencias (Gráfico 1).

Gráfico 1. Puntaje de pruebas PISA (2015-2018)



Fuente: DNP a partir de información de PISA-OCDE (2019).

En relación con las posiciones obtenidas, de 79 economías de ingresos altos y medios evaluadas en la prueba PISA, Colombia ocupó la posición 58 en lectura, la posición 69 en matemáticas y 62 en ciencias. Lo anterior, evidencia que Colombia enfrenta grandes retos para cerrar la brecha con el promedio de países de la OCDE y avanzar hacia mejores niveles de educación.

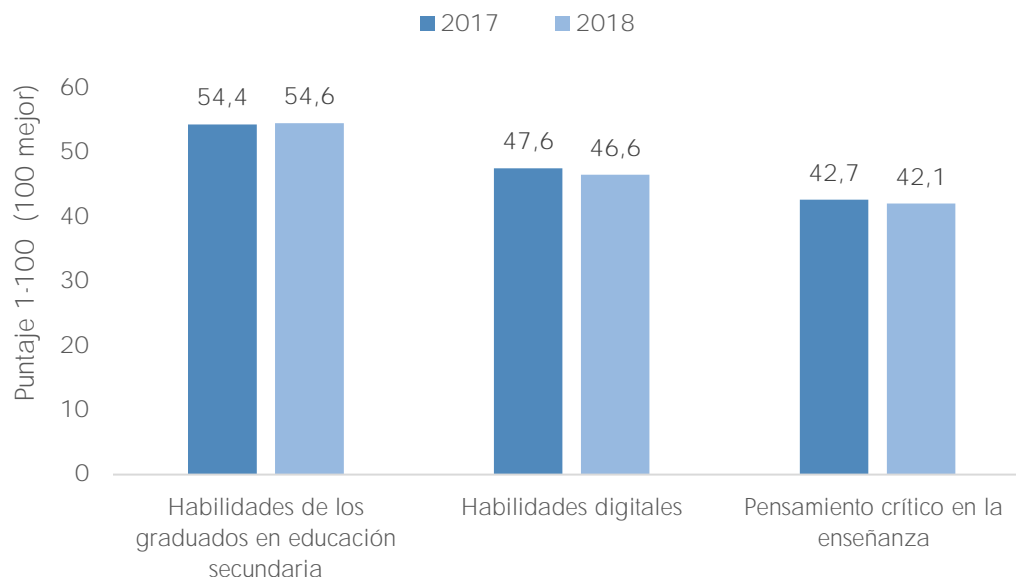
De igual manera, la calidad en la educación desde la primera infancia hasta la educación posmedia es un factor determinante en la competitividad de un país (Consejo Privado de Competitividad, 2017) y en la capacidad que tiene para lograr sendas de crecimiento sostenido en el largo plazo. De acuerdo con el Índice Global de Competitividad (IGC)¹³, que mide la utilización de los recursos que dispone un país para proveer a sus habitantes un alto nivel de prosperidad, Colombia obtuvo en el año 2019, el puesto 57 de 141 países y se ubicó 24 puestos por debajo de Chile, el país con el mejor puesto de América Latina. En el pilar de habilidades¹⁴, Colombia se ubicó en el puesto 80 de 141 países y perdió puntaje con respecto al 2018 en los indicadores relacionados con competencias para

¹³ Este índice mide cómo un país utiliza los factores y atributos que impulsan la productividad, crecimiento y desarrollo humano en la cuarta revolución industrial. La edición del índice 2019 mide 141 economías representadas en el 99 % del PIB del mundo. Este índice es la agregación de 103 indicadores individuales de encuestas de opinión y datos de organizaciones internacionales. Estos indicadores están organizados en 12 pilares (Foro económico mundial, 2019). Las economías se miden contra sí mismas y contra el total de economías participantes.

¹⁴ Este pilar mide la capacidad de los trabajadores para aprender y adaptarse a las transformaciones del entorno y también mide la calidad y la cantidad de la educación.

el siglo XXI, tales como habilidades digitales o pensamiento crítico en la enseñanza (Gráfico 2).

Gráfico 2. Índice Global de Competitividad



Fuente: Índice de Competitividad Global del Foro económico mundial (2019).

En el marco de mejorar la calidad educativa, las políticas de educación han involucrado en los últimos años el uso de TIC como herramienta para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje. A nivel mundial, el acceso a la universalización de las TIC por parte de los estudiantes ha aumentado significativamente desde el 2009, actualmente a nivel mundial siete de cada diez estudiantes usan computadores en la escuela (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos-OCDE, 2019). Sin embargo, la simple dotación tecnológica y su uso en el aula de clase no garantiza un cambio significativo en las prácticas educativas y no permite transformar los roles del docente y el estudiante para que este último sea un agente activo y central en la construcción de conocimiento (Cortés, 2017).

Tal como se refirió en la sección anterior, en Colombia, la incorporación de las TIC en la educación se ha orientado principalmente a aumentar el acceso a terminales en las sedes educativas y a fomentar la apropiación de las TIC a través de la formación docente para su integración en el aula de clase (46 % de docentes a nivel nacional han sido formados por CPE). La relación entre estudiantes y computadoras (3,3:1) es una de las más bajas entre países de América Latina que participan en las pruebas PISA y menor que el promedio de

los países de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-OCDE, 2015).

Así mismo, el uso de las TIC para la enseñanza se ha incluido en las actividades de desarrollo profesional de una importante proporción de docentes: el 70 % de los docentes encuestados en Colombia reportan que siempre o de manera frecuente dejan a sus estudiantes usar TIC para su trabajo de clase y el 77 % de los docentes apoyan el aprendizaje de los estudiantes mediante el uso de tecnologías digitales (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-OCDE, 2019).

Sin embargo, pese a los esfuerzos en acceso e incorporación de las TIC en las aulas de clase, se observa que, en el año 2016, por cada 10.000 docentes, solo hubo 8,26 experiencias significativas con uso de TIC presentadas en las convocatorias del Gobierno nacional¹⁵, según el Observatorio Colombiano de Innovación Educativa con uso de TIC. Estas se reconocen como experiencias que generan transformaciones en el aula de clase, que incorporan circunstancias propias de los contextos urbanos y rurales e involucran el desarrollo de competencias en los estudiantes.

Esta cifra cayó con respecto al año 2015, donde por cada 10.000 docentes hubo 13,7 experiencias significativas con uso de TIC (Ministerio de Educación Nacional, 2016). De acuerdo con lo anterior, es necesario dar un mayor alcance a la política de incorporación de las tecnologías digitales en la educación, para impulsar la innovación en las prácticas educativas a partir de las tecnologías digitales, y fomentar en los estudiantes de educación preescolar, básica y media, el desarrollo de las competencias para el siglo XXI que les permitan afrontar los retos y aprovechar las oportunidades de la sociedad digital.

A continuación, se exponen las cuatro causas por las cuales en Colombia no se ha logrado impulsar la innovación en las prácticas educativas a partir de las tecnologías digitales: (i) insuficiente acceso a tecnologías digitales en las sedes educativas para impulsar la creación de espacios de aprendizaje innovadores, (ii) deficiencia de conectividad a Internet en las sedes educativas, (iii) baja apropiación de las tecnologías digitales para la

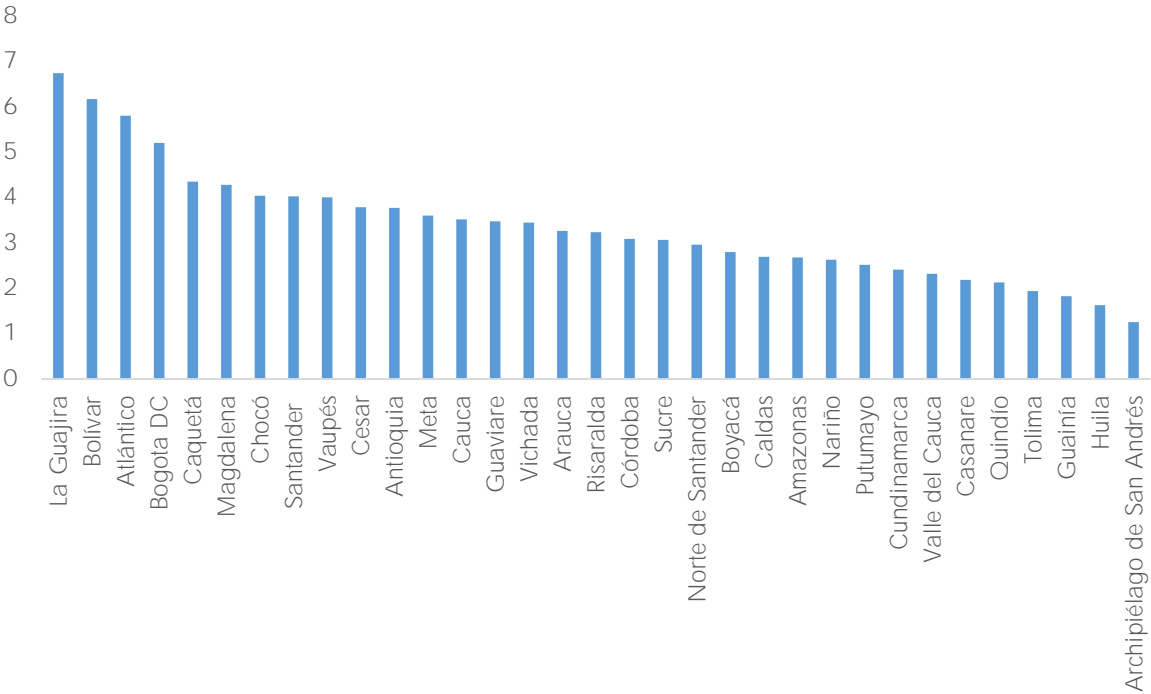
¹⁵ Una experiencia significativa es una práctica concreta (programa, proyecto, actividad) que integra el uso de la tecnología y nace en un ámbito educativo con el fin de desarrollar un aprendizaje valioso a través del fomento de las competencias, de acuerdo con las necesidades del contexto. Es innovadora y atiende una necesidad del contexto identificada previamente. Un aumento en la razón de experiencias significativas en relación con el total de docentes existentes indica que el interés y la dedicación de los docentes está aumentando, lo cual conlleva a que se fortalezca la innovación educativa con uso de TIC (Ministerio de Educación Nacional, 2019b).

innovación en las prácticas educativas y (iv) debilidad en el monitoreo y evaluación del uso, acceso e impacto de las tecnologías digitales en la educación.

3.1. Insuficiente acceso a tecnologías digitales en las sedes educativas para impulsar la creación de espacios de aprendizaje innovadores

Las sedes educativas en Colombia cuentan con un total de 2.342.296 terminales activas, de las cuales el 61 % se concentran en las zonas urbanas y el 39 % en zonas rurales. Entre el año 2015 y 2018, CPE entregó un total de 1.186.526 terminales, equivalente al 50,6 % del total de terminales activas de las sedes educativas a nivel nacional. A pesar de los esfuerzos realizados por CPE, aún persiste una brecha significativa en materia de dotación: cerca de 15 departamentos y 183 municipios se encuentran por encima del promedio nacional de estudiantes por terminal (3,3 estudiantes por terminal en promedio).

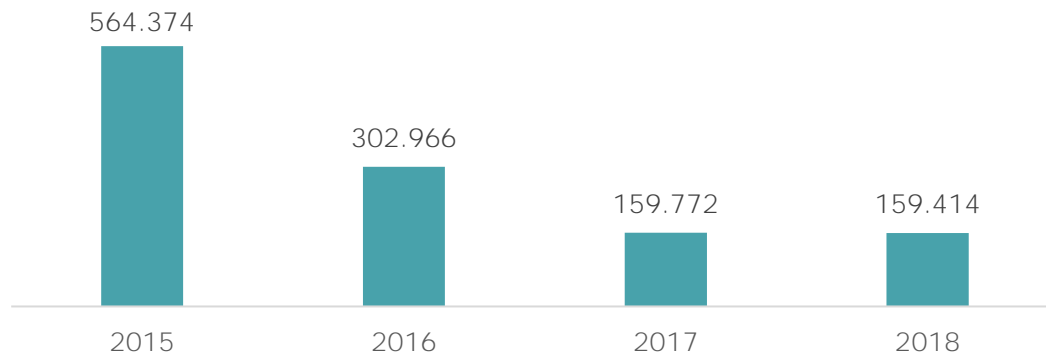
Gráfico 3. Relación de estudiantes por terminales por departamento



Fuente: CPE, con corte a diciembre de 2018.

Adicionalmente, el número de terminales entregadas a través de CPE ha disminuido de manera significativa desde el año 2015 hasta el año 2018 (Gráfico 4).

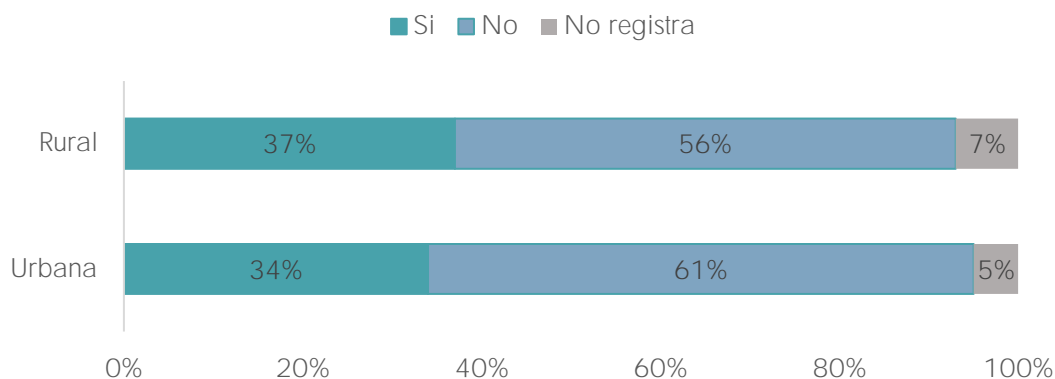
Gráfico 4. Terminales entregadas a través de CPE, 2015-2018



Fuente: CPE, con corte a diciembre de 2018.

Así mismo, debe tenerse en cuenta que muchas de las terminales que se han entregado han finalizado su ciclo de vida, estimado en 3 años en promedio (Universidad Nacional de Colombia, 2018). 7.144 sedes educativas no han tenido entrega de terminales desde el año 2015, lo que significa que las terminales de estas sedes ya se encontrarían, a la fecha, en estado de obsolescencia, y por tanto, tienen la necesidad de ser atendidas (CPE, 2019). Por otro lado, como se observa en el Gráfico 5, en la mayoría de las sedes educativas no se realiza entrega de terminales a CPE en estado de obsolescencia para que los residuos puedan tener un adecuado tratamiento. Específicamente, el 61 % de las sedes educativas en la zona urbana y el 56 % en la zona rural no entregan dispositivos descartados, lo cual impide realizar una adecuada gestión y tratamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). De acuerdo con CPE, esto evidencia que las comunidades educativas tienen poco conocimiento y consciencia frente al impacto negativo de los RAEE y también enfrentan bajos niveles técnicos para su adecuada gestión.

Gráfico 5. Devolución de terminales descartados a CPE



Fuente: Estudio de impacto, Universidad Nacional de Colombia (2018).

Adicional a los computadores y tabletas, los avances de la cuarta revolución industrial han permitido la creación de tecnologías digitales emergentes como la realidad virtual, computación en la nube, realidad aumentada, libros digitales, entre otros, que habilitan la transformación de las prácticas de aprendizaje (Banco Interamericano de Desarrollo-BID, 2016). Las tecnologías como la robótica, la gamificación y la realidad aumentada permiten el desarrollo de competencias del siglo XXI como la comunicación y resolución de problemas (Ripani & Alonso, 2016).

Adicionalmente, estas tecnologías facilitan la conformación de entornos de aprendizaje inteligentes centrados en el alumno que permiten, a través de la tecnología, brindar una mayor flexibilidad, efectividad, adaptación, motivación y retroalimentación para el alumno (Unesco, 2019). En este tipo de entorno se facilita plantear y desarrollar el enfoque de educación STEM (por sus siglas en inglés, Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), y la aplicación de estrategias de aprendizaje basadas en problemas y estrategias de enseñanza centradas en el estudiante (Alcibar & Monroy, 2018).

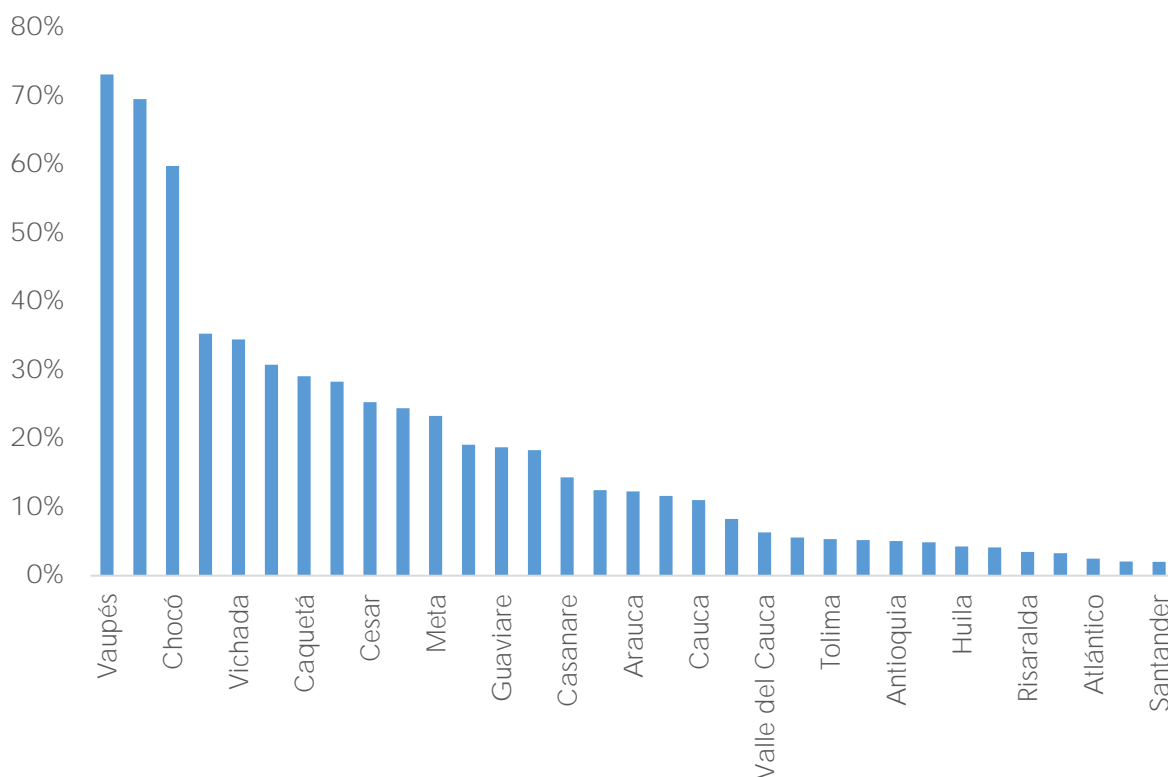
En Colombia, la dotación de tecnologías a las sedes educativas ha estado enfocada principalmente en computadores, tabletas y contenidos digitales, sin priorizar en tecnologías digitales que estén en sintonía con las nuevas tendencias mundiales. De otra parte, la medición oficial de tenencia de bienes TIC en las sedes educativas a nivel nacional se da en términos de computadores de escritorio, portátiles y tabletas únicamente (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2017). Esta medición da cuenta del enfoque que se ha tenido en el esquema de acceso de dotación, que no considera otro tipo de tecnología digital como tableros digitales o visores de realidad virtual. Por tal motivo, continuar enfocando los esfuerzos únicamente en la dotación de terminales genera una falta de oportunidad para Colombia de aprovechar las ventajas que ofrecen las tecnologías digitales emergentes para transformar los entornos de aprendizaje de los estudiantes.

Por otra parte, el acceso efectivo a terminales y tecnologías digitales emergentes requieren de recursos de infraestructura complementarios como el espacio físico o la electricidad continua (BID, 2014). La mayoría de las tecnologías digitales emergentes requieren de sistemas de electricidad sostenibles y disponibles para asegurar una carga óptima para su uso (Aver, 2018) y para garantizar el acceso a Internet. Actualmente, las estaciones de carga masiva de dispositivos se presentan como herramientas necesarias para el desarrollo de entornos de aprendizaje inteligentes (Kwikbost, 2019).

De acuerdo con la más reciente evaluación de impacto de programa CPE, en las zonas rurales es donde se presentan más cortes de energía eléctrica (54 % de las sedes) en comparación con las zonas urbanas (25 % de las sedes). Así mismo, existe una brecha departamental en términos de disponibilidad del servicio de electricidad en las sedes

educativas, como se observa en el Gráfico 6. En departamentos como Vaupés, Chocó y La Guajira más del 50 % de sedes educativas no tienen electricidad. De esta manera, la falta de electricidad ha sido una limitante para el uso de las terminales y para lograr resultados positivos en la estrategia de apropiación del programa, y ha afectado la actitud hacia las TIC por parte de los docentes (Universidad Nacional de Colombia, 2018).

Gráfico 6. Porcentaje de sedes educativas sin electricidad por departamento



Fuente: Encuesta de Educación Formal, Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2018).

Otra de las limitaciones que se identifica para aumentar el acceso a tecnologías digitales en las sedes educativas es la baja cantidad de proyectos formulados y estructurados por parte de las entidades territoriales para acceder a dotación tecnológica. El Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones han elaborado lineamientos técnicos para apoyar a los entes territoriales en la formulación de proyectos de diversas fuentes como el Sistema General de Regalías (SGR).

Desde el año 2016 se encuentra definido un proyecto tipo para la implementación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Instituciones Educativas, que facilita a los entes territoriales la formulación de un proyecto estandarizado para la implementación de TIC en las instituciones educativas. A pesar de ello, únicamente se han formulado tres

réplicas de proyectos tipo de carácter municipal para la dotación de tecnología digital. Por el contrario, otros proyectos tipo como el de construcción de vías terciarias, pavimento rígido y placa polideportiva han tenido 423, 50 y 14 réplicas respectivamente (Departamento Nacional de Planeación, 2019).

De acuerdo con la base de datos de proyectos de regalías aprobados desde el año 2012 consolidada por el Departamento Nacional de Planeación, se identifica a nivel nacional una proporción baja de proyectos de regalías orientados a mejorar el acceso a tecnologías digitales. De un total de 15.204 proyectos del SGR que han sido aprobados desde el año 2012 hasta el 15 de junio de 2019¹⁶, 934 corresponden al sector de educación (preescolar, básica y media) y de estos, únicamente hay 22 proyectos que están orientados a mejorar el acceso a TIC en la educación preescolar, básica y media. De lo anterior, se concluye que del total de proyectos aprobados del SGR desde el año 2012, aproximadamente el 2,3 % se ha enfocado en aumentar el acceso TIC.

3.2. Deficiencia de conectividad a Internet en las sedes educativas

Un Internet abierto y accesible y con un alto ancho de banda es fundamental para la innovación en el siglo XXI (OCDE, 2016). Para la medición del nivel de conectividad a Internet en programas de acceso TIC en la educación han empleado variables como el nivel de cobertura de sedes educativas conectadas, el tipo de conexión disponible en las sedes educativas y la percepción de los docentes sobre el funcionamiento del servicio de conectividad. De acuerdo con lo anterior, la conectividad no se trata solo de cobertura sino también de asegurar su buen funcionamiento (Organización de Estados Americanos [OEA], 2018). La deficiencia de conectividad a Internet en las sedes educativas se debe a: (i) pocas sedes educativas con conectividad a Internet, (ii) capacidad insuficiente en la conectividad a Internet en las sedes educativas y (iii) baja eficiencia en la adquisición de servicios de conectividad.

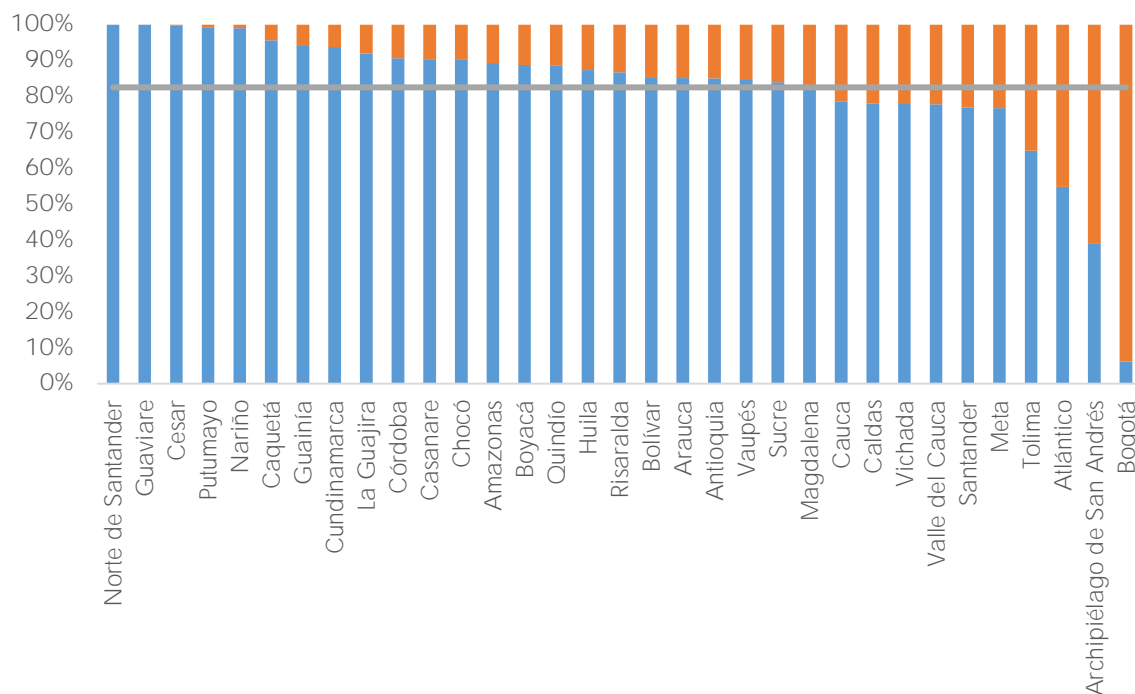
3.2.1. Pocas sedes educativas con conectividad a Internet

En total, de las 44.002 sedes educativas del país, actualmente se encuentran desconectadas 37.402, el equivalente al 85 % del total nacional (Ministerio de Educación Nacional, 2019). Adicionalmente, tal como se evidencia en el Gráfico 7, se presenta una brecha de conectividad a nivel departamental; departamentos como Norte de Santander (100 %), Guaviare (100 %), Cesar (99,8 %), Putumayo (99,1 %) y Nariño (99,0 %), tienen

¹⁶ Se incluyen los proyectos aprobados, que se encuentran en ejecución, terminados, sin contratar, sin migrar y sin BPIN.

una situación deficiente en materia de conectividad. El promedio de sedes desconectadas por departamento es del 82,5 % y 23 departamentos del país superan este porcentaje.

Gráfico 7. Porcentaje de sedes educativas conectadas por departamentos



Fuente: Ministerio de Educación Nacional, con corte a enero de 2020.

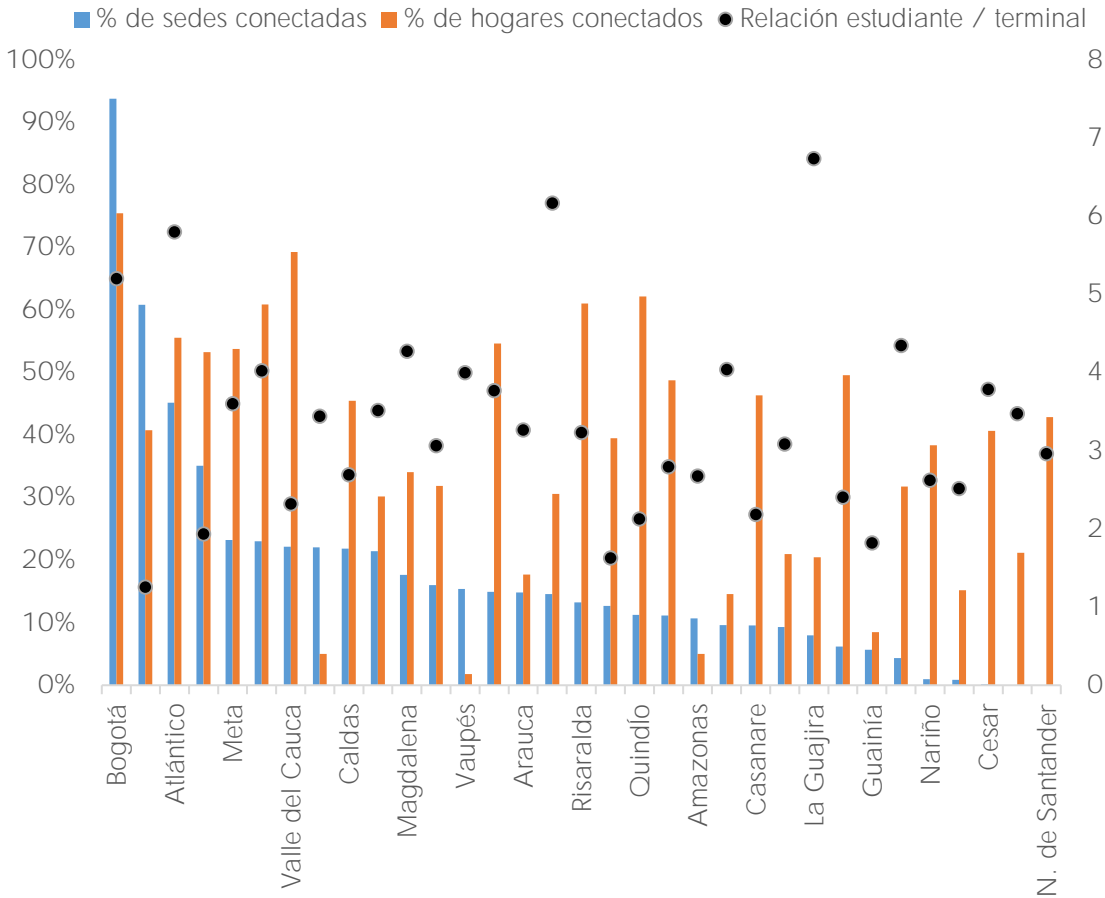
Así mismo, la brecha de conectividad entre el área rural y urbana es significativa. En el área rural la infraestructura de telecomunicaciones es limitada debido a los altos costos que implican las condiciones geográficas y la existencia de una demanda dispersa que lleva al bajo retorno económico de la inversión por parte del operador. Así, de las 35.406 sedes del área rural, el 8,1 % tiene conexión a Internet, mientras que en el área urbana esta proporción es equivalente al 43,3 %.

Tal como se mencionó en la sección de antecedentes, con el fin de disminuir las brechas de acceso universal a Internet y uso de las TIC en las sedes educativas rurales y urbanas, el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones han implementado programas como Conexión Total y programas de Acceso Comunitario a Internet. Sin embargo, la focalización de las sedes educativas para entrega de terminales no se ha realizado con relación a la disponibilidad de la conexión a Internet.

En el Gráfico 8 se presenta la relación de estudiantes por terminales y el porcentaje de penetración a Internet para hogares y para sedes educativas a nivel de departamento. Por

ejemplo, en el caso del Atlántico, este tiene una relación de 5,8 estudiantes por terminal y su porcentaje de penetración a Internet a nivel de hogar y sede educativa está por encima del promedio departamental. Lo anterior evidencia una pérdida de oportunidad en la apropiación de Internet en estas regiones del país. En otros casos, como en Nariño, donde hay relación de tres estudiantes por terminal, pero solo el 0,9 % de sedes están conectadas, existe una pérdida de oportunidad para el aprovechamiento de terminales.

Gráfico 8. Porcentaje de penetración a Internet a nivel de hogar y sede educativa y relación de estudiantes por terminal



Fuente: Ministerio de Educación Nacional (2019), Encuesta de Calidad de vida, DANE (2018).

3.2.2. Capacidad insuficiente en la conectividad a Internet en las sedes educativas

Actualmente, el Ministerio de Educación Nacional tiene definidos unos criterios mínimos para garantizar la calidad del servicio de conectividad contratado por las Secretarías de Educación. Los aspectos mínimos por contratar incluyen el suministro y operación continua

del servicio de conectividad contemplando: administración, soporte y mantenimiento (Ministerio de Educación Nacional, 2019b). En las sedes educativas debe estar disponible un enlace de conectividad con las siguientes características:

- Velocidad de acceso de acuerdo con la necesidad contratada.
- Asimetría mínima de 2:1 (el doble de velocidad de bajada respecto al de subida).

La determinación del ancho de banda, de acuerdo con los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional, se establece de acuerdo con la identificación de los equipos que podrían llegar a conectarse simultáneamente por parte de la entidad territorial, del número de la matrícula y su presupuesto disponible para contratación.

Así, el ancho de banda depende de dos factores: (i) Los recursos disponibles con los que cuenta la entidad territorial para la contratación de conectividad; (ii) conocimiento que tenga el líder TIC de la entidad territorial o de la sede educativa, para identificar las necesidades de la sede e identificar el plan de conectividad más adecuado para satisfacer estas necesidades (Ministerio de Educación Nacional, 2019). En algunos casos, la conectividad se ha contratado con base en la cantidad de equipos de la sede educativa, sin embargo, el desconocimiento de los equipos que realmente funcionan y que se conectan simultáneamente a Internet dificulta que se estandarice un ancho de banda teniendo en cuenta este criterio.

La definición de banda ancha para el país se estipuló mediante la Resolución nro. 5161 de 2017 de la Comisión de Regulación de Comunicaciones¹⁷, la cual empezó a aplicar desde el 1 de enero de 2019 y de este modo dispuso los valores de velocidades efectivas de acceso a banda ancha que deben cumplirse para efectos de su comercialización. Se estableció una velocidad de subida 5 Mbps y de bajada 25 Mbps¹⁸. De acuerdo con los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional para el programa de Conexión Total, el ancho de banda para las sedes educativas debe considerar las condiciones técnicas y la disponibilidad para garantizar velocidades óptimas de conectividad.

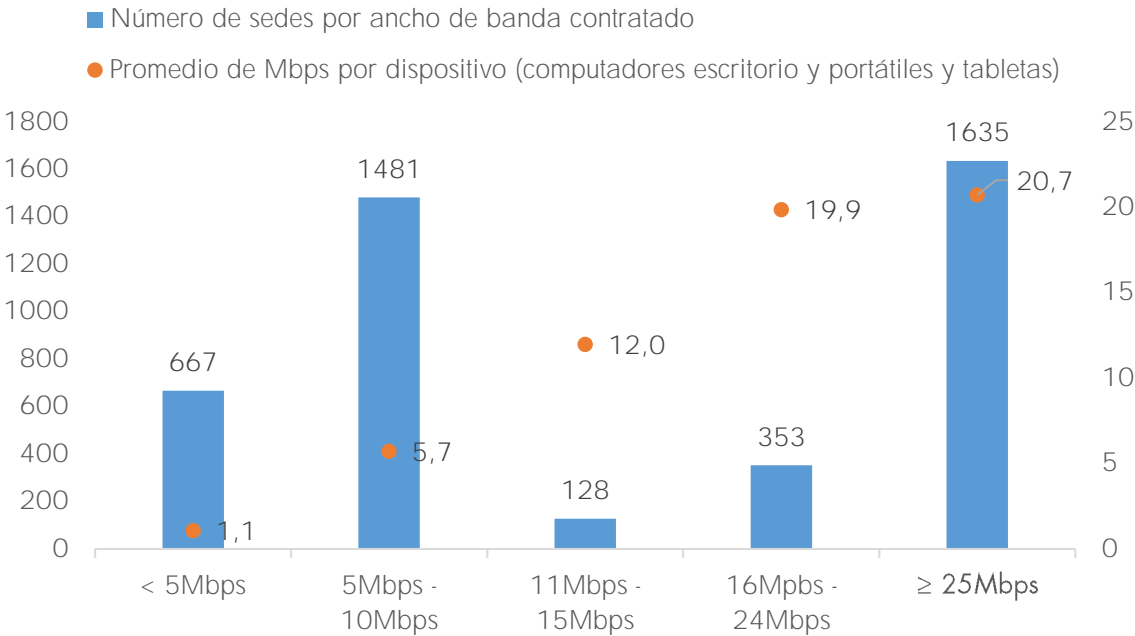
Sin embargo, como se observa en el Gráfico 9, de las sedes educativas de las que se tiene información, tan solo 1.645 pueden conectar sus dispositivos bajo las condiciones técnicas establecidas por el Ministerio de Educación Nacional. Es decir que el 70 % (3.907) de las sedes no tienen las condiciones necesarias para garantizar los niveles óptimos de ancho de banda. Esta problemática se profundiza aún más, si se tiene en cuenta que, en

¹⁷ Por la cual se establecen las definiciones y condiciones regulatorias de banda ancha en el país y se dictan otras disposiciones.

¹⁸ Mbps es una unidad de transmisión equivalente a 1.000 kilobits por segundo. Es una unidad que se emplea para cuantificar un caudal de datos o flujo que se transmite a través de un determinado medio.

condiciones de reuso, las sedes educativas distribuyen la velocidad contratada entre el número de terminales que disponen. Por ejemplo, para las sedes que contratan un ancho de banda entre 5 Mbps y 10 Mbps, la velocidad percibida por terminal es de 5,74 Mbps, y para las sedes que contratan con un rango de 16Mbps y 24Mbps, la velocidad percibida por terminal es de 19,89 Mbps por terminal.

Gráfico 9. Relación número de sedes por ancho de banda contratado y promedio Mbps por dispositivo (computadores de escritorio, computadores portátiles y tabletas)



Fuente: Base de datos, Ministerio de Educación Nacional (2019).

3.2.3. Baja eficiencia en la adquisición de servicios de conectividad

Como se mencionó inicialmente, el nivel de la conectividad a Internet no solamente está determinado por la cobertura sino también por la calidad de la conexión. Por ello, es importante garantizar que la contratación del servicio de conectividad para las instituciones educativas realizada por los entes territoriales, cumplan con los criterios de calidad de acuerdo con el número de matrícula y el nivel de terminales conectadas.

En la actualidad las entidades territoriales pueden hacer uso de un Acuerdo Marco Precios de Conectividad para Sedes Educativas dispuesto por Colombia Compra Eficiente, como herramienta de agregación de demanda, el cual permite adquirir servicios de conectividad aprovechando las economías de escala para obtener ahorros significativos en la contratación de conectividad escolar y para garantizar la calidad del servicio. Según cifras

de Colombia Compra Eficiente, por medio del Acuerdo Marco Precios para Conectividad II (incluida conectividad escolar) se presenta un ahorro de 43.441 millones de pesos (Tabla 1).

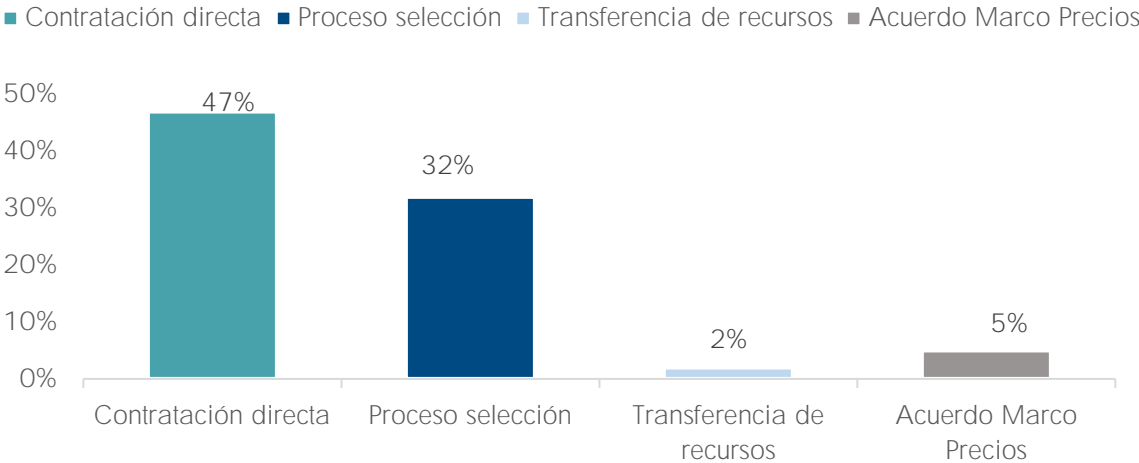
Tabla 1. Cifras de Acuerdo Marco Precios para Conectividad II

Concepto	Valor
Número de órdenes de compra	441
Valor órdenes de compra	215.115 millones de pesos
Ahorro	43.441 millones de pesos

Fuente: Colombia Compra Eficiente (2019).

Sin embargo, se identifican aspectos por mejorar en la utilización de esta herramienta. En primer lugar, se identifica que las entidades territoriales no utilizan la herramienta de Acuerdo Marco Precios. Como se observa en el Gráfico 10, las modalidades de contratación de conectividad utilizadas en mayor proporción por las entidades territoriales son la contratación directa y los procesos de selección, mientras que el Acuerdo Marco Precios solo es utilizado en un 5 %, lo cual puede sugerir un desconocimiento de la herramienta o falta de incentivos para su uso.

Gráfico 10. Distribución porcentual de las modalidades de contratación de conectividad de las entidades territoriales



Fuente: Base de datos, Ministerio de Educación Nacional (2018).

En segundo lugar, como se evidencia en la Tabla 2, se identifica que los precios del Acuerdo Marco Precios para la categoría de enlaces de conectividad escolar son similares a los precios del Acuerdo Marco Precios para la categoría de conectividad terrestre y satelital.

Por tal motivo no se evidencia una tarifa diferencial para servicios de conectividad destinados específicamente a la educación.

Tabla 2. Simulación de precios de conectividad

Categoría Conectividad	Nombre del servicio	Región ^(a)	BW down (Velocidad de bajada)	Característica	Promedio precio servicio ^(b)
Enlace satelital	Aplicación definitiva de enlace satelital	4	20Mbps	Re-uso 1:1	379.730.944
Enlace satelital educativo	Aplicación definitiva de enlace satelital	4	20Mbps	Re-uso 1:1	382.265.059
Enlace terrestre	Aplicación definitiva enlace terrestre	3	N/A	BW: 20Mbps	2.978.750
Enlace terrestre educativo	Aplicación definitiva enlace terrestre	3	N/A	BW: 20Mbps	3.010.697
Enlace terrestre	Aplicación definitiva enlace terrestre	2	N/A	BW: 20Mbps	2.779.395
Enlace terrestre educativo	Aplicación definitiva enlace terrestre	2	N/A	BW: 20Mbps	2.831.013

Fuente: Simulador de precios de conectividad Acuerdo Marco Precios, Colombia Compra Eficiente (2018).

Nota: ^(a) Para brindar los servicios de conectividad a Internet, el Acuerdo Marco Precios tiene categorías regionales de acuerdo con el número de proveedores disponibles. Las regiones se definen de acuerdo con los suscriptores corporativos con acceso al número de proveedores de conectividad terrestre. Donde la región 1 tiene Suscriptores corporativos con acceso a 3 o más proveedores de conectividad terrestre, la región 2 con acceso a 2 o más proveedores de conectividad terrestre, la región 3 con un proveedor de conectividad terrestre, la región 4 no existen proveedores con cobertura de conectividad terrestre y la región móvil, donde existe cobertura móvil para datos 2G y superior. ^(b) Se tuvo en cuenta 9 operadores para la estimación del precio promedio mensual del servicio y la desviación estándar.

En tercer lugar, el Acuerdo Marco Precios incluye categorías regionales de acuerdo con los proveedores y los tipos de tecnología en conectividad disponibles a nivel municipal. La categorización por regiones realizada por Colombia Compra Eficiente está basada en la información de condiciones de conectividad municipal provista por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. En los municipios pertenecientes a la región 4 únicamente se puede acceder a servicios de conectividad satelital, sin embargo, para algunos municipios de esta región se encuentran operadores con la capacidad de proveer servicios mediante tecnologías terrestres o radioenlaces (Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2019), los cuales tienen un costo menor, como se evidencia en la Tabla 2. La falta de actualización en el Acuerdo Marco Precios de los operadores y tecnología en conectividad disponibles en los municipios afecta

a las entidades compradoras que se ven obligadas a adquirir enlaces más costosos y con menores niveles de servicios.

Por último, se identifica que del año 2009 al 2014, se implementó un modelo centralizado de contratación de conectividad a través de convenios interadministrativos con las gobernaciones y alcaldías que era eficiente en términos de economías de escala. Cada operador debería responder por algunas regiones y garantizar la operación de los servicios de acuerdo con las condiciones técnicas definidas por el Ministerio de Educación Nacional. Sin embargo, este modelo finalizó en el año 2014 y actualmente las entidades territoriales son autónomas en el proceso de contratación y cada una compra a operadores diferentes. Este tipo de prácticas generan una falta de oportunidad para el aprovechamiento de un modelo de economía de escala que permita la compra de conectividad de un mayor número de sedes y por un mayor tiempo de operación.

3.3. Baja apropiación de las tecnologías digitales para la innovación de prácticas educativas

En Colombia, reconociendo la importancia de la apropiación de las TIC, el programa CPE implementó desde 2015 una estrategia de formación docente en cuatro tipos de diplomados¹⁹. Sin embargo, pese a que el programa formó a cerca de 149.700 docentes, que representan el 46 % del total nacional, existe aún una baja apropiación TIC tanto en los docentes como en los estudiantes. Los problemas que dificultan la apropiación de las TIC en los sistemas educativos están referenciados en la literatura. Entre estos se encuentran: la baja capacitación docente en el uso de las TIC y la incapacidad de generar métodos pedagógicos fundamentados en este tipo de herramientas (Partida, Moreno, & Castañeda, 2015) y la falta de claridad sobre los objetivos asociados a su uso (OCDE, 2016). También se identifica baja capacidad en las instituciones educativas para gestionar procesos que involucren el uso de las TIC con nuevos métodos y la baja disposición de los docentes para incorporar estos sistemas en las aulas de clase (Conectar Igualdad, 2015)

A continuación, se presenta evidencia de las causas de la baja apropiación de las tecnologías digitales en Colombia, asociadas a (i) debilidad en la formación y acompañamiento docente para la apropiación de las tecnologías digitales, (ii) falta de adecuación de las estrategias de apropiación de las tecnologías digitales en relación con las necesidades del contexto educativo, el territorio y el estudiante, (iii) bajos niveles de actitud

¹⁹ Los cuatro diplomados son: (i) DocenTIC orientado a aumentar las competencias y apropiación TIC en los docentes; (ii) DirecTIC orientado a promover el liderazgo de los Directivos Docentes para incentivar y articular los Proyectos Educativos en TIC; (iii) InnovaTIC orientado a incentivar el uso de las TIC como tecnologías pedagógicas, con el fin de promover prácticas de aula innovadoras, y (iv) TecnoTIC orientado a promover el liderazgo de los docentes de Tecnología e Informática, para que acompañen y asesoren los proyectos educativos.

hacia el uso educativo de las tecnologías digitales y (iv) baja capacidad en las instituciones educativas para la gestión y apropiación de las tecnologías digitales.

3.3.1. Debilidad en la formación y acompañamiento al docente para la apropiación de las tecnologías digitales en sus prácticas de enseñanza

El impacto de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes se logra cuando los docentes tienen la formación y la comprensión de cómo y para qué integrarlas en su práctica de clase. Desde el año 2004, CPE ha implementado la Estrategia de Innovación Educativa y Uso de las TIC para el Aprendizaje (ETICA@) para fortalecer la apropiación de los docentes, directivos y padres de familia para incidir directamente en el desarrollo de competencias en los estudiantes. La estrategia se compone de cuatro diplomados que tienen objetivos específicos (Tabla 3):

Tabla 3. Diplomados para docentes y directivos ETIC@

DocenTIC	InnovaTIC	TecnoTIC	DirecTIC
Fortalecer los niveles de competencias de los docentes desde el nivel de explorador hasta que lleguen al nivel de integrador, a fin de mejorar los aprendizajes de los estudiantes	Fortalecer los niveles de competencias de los docentes para que alcancen el nivel innovador, con el fin de que logren mejorar aprendizajes de los estudiantes	Promover el liderazgo de los docentes de Tecnología e Informática, para que acompañen y asesoren los Proyectos Educativos Apps de sus colegas docentes	Promover el liderazgo de los Directivos Docentes para incentivar y articular los Proyectos Educativos en TIC de sus docentes en los planes de estudio de las instituciones educativas

Fuente: Estudio de impacto CPE 2014-2017, Universidad Nacional de Colombia (2018).

A pesar de lo anterior, de acuerdo con la evaluación de impacto de CPE para el periodo 2014-2018, la estrategia formativa de CPE no ha generado impactos significativos sobre la apropiación TIC de los docentes formados (Universidad Nacional de Colombia, 2018)²⁰. De acuerdo con los resultados de la Tabla 4, a nivel nacional no se evidencian diferencias estadísticamente significativas en la apropiación TIC de los docentes y directivos

²⁰ La evaluación de impacto utilizó una muestra de 3.788 docentes para los instrumentos base.

formados, ni de los estudiantes con docentes formados (Universidad Nacional de Colombia, 2018)²¹.

Tabla 4. Significancia de diferencias en apropiación de las TIC para los agentes educativos evaluados: docentes formados vs no formados por CPE^(a)

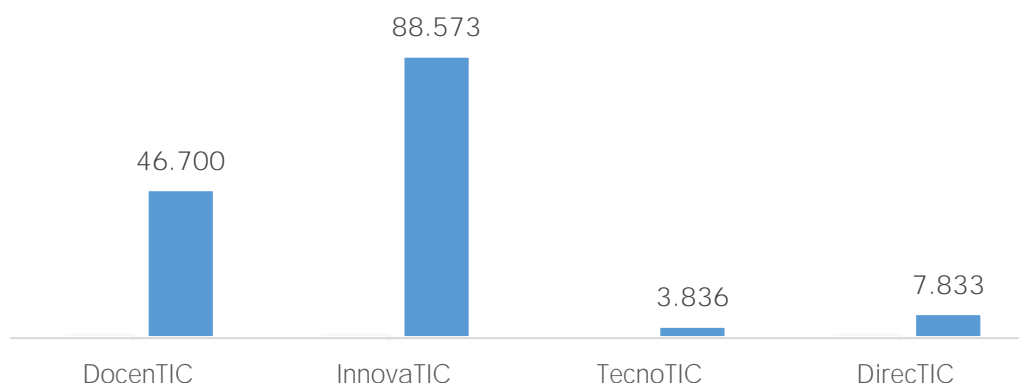
Tipo de agente	Urbano	Rural	Nacional
Docentes	+(0,28)	=	=
Directivos docentes	+(0,31)	=	=
Estudiantes	-(0,08)	-(0,22)	=

Fuente: estudio de impacto CPE 2014-2017, Universidad Nacional de Colombia (2018)

Nota: el signo = quiere decir “sin diferencias estadísticamente significativas”. ^(a) Las comparaciones que se hacen en esta sección tienen en cuenta las diferencias estadísticamente significativas y el tamaño del efecto de esta diferencia. Esta magnitud es una forma sencilla de cuantificar el tamaño de la diferencia entre dos grupos.

La Tabla 4 también evidencia que la estrategia de formación tampoco tiene impactos significativos en docentes formados en contextos rurales, a diferencia de los docentes formados en el sector urbano que sí evidencian una mayor apropiación. Las diferencias entre ambos contextos son explicadas por la baja calidad de conectividad a Internet y la falta de electricidad de las sedes educativas en las zonas rurales (Universidad Nacional de Colombia, 2018).

Gráfico 11. Docentes formados según diplomado de CPE

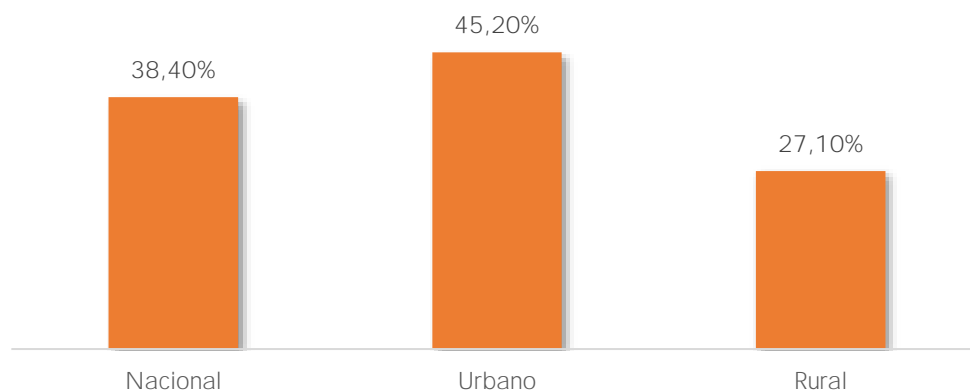


Fuente: Estudio de impacto CPE 2014-2017, Universidad Nacional de Colombia (2018).

²¹ Se aborda la apropiación de las TIC desde el modelo de apropiación de tecnología (MTA) desarrollado por Carroll, Howard, Peck, & Murphy (2001). Desde esta perspectiva, la apropiación se concibe como un proceso a través del cual las personas adoptan e incorporan la tecnología en sus prácticas ocupacionales (Fidock & Carroll, 2006).

Adicionalmente, si bien el 60 % de los docentes formados participaron del componente InnovaTIC (Gráfico 11), menos de la mitad de las instituciones educativas que cuentan con docentes formados reportan alguna experiencia significativa en el aula de clase a través del uso de las TIC (Gráfico 12). Por consiguiente, la debilidad en el componente formativo está relacionada con su reducido impacto sobre la innovación de las prácticas educativas.

Gráfico 12. Porcentaje de instituciones que reportan experiencias significativas con TIC con docentes formados por CPE



Fuente: Estudio de impacto CPE 2014-2017, Universidad Nacional de Colombia (2018).

Por último, se resalta que actualmente la estrategia de formación no incorpora un acompañamiento al docente posterior a la culminación de diplomados, lo cual limita los procesos de realimentación sobre lo aprendido e implementado en las prácticas de enseñanza (Universidad Nacional de Colombia, 2018). Lo anterior se presenta como un desafío dado que los programas con mejores resultados en el aprendizaje de los estudiantes con uso de TIC incorporan además de la formación docente, una estrategia de acompañamiento y uso guiado de las tecnologías en el aula de clase (Ministerio de Educación Nacional, 2016).

3.3.2. Actitud desfavorable hacia las tecnologías digitales en la comunidad educativa

La actitud hacia las TIC es una disposición de respuesta favorable o desfavorable a su uso en las prácticas educativas. Para el caso de los docentes, la actitud tiene un papel fundamental en la integración de las tecnologías para la transformación de las prácticas de enseñanza (Rastogui & Malhorta, 2012). Entre los factores que inciden en la disposición de los docentes hacia la incorporación de las tecnologías en entorno educativo se encuentran sus creencias sobre el proceso de aprendizaje y sus conocimientos y habilidades TIC (Tapia Silva, 2018).

En la evaluación de impacto del programa CPE (2018), se midió la incidencia de la estrategia de formación docente sobre la actitud de la comunidad educativa frente al uso educativo de las TIC²². Esto a través de un índice con escalas de actitud TIC diseñadas mediante un constructo conceptual unitario compuesto de tres componentes: afectivo, cognitivo y conductual, los cuales se midieron a través de pruebas psicométricas aplicadas a los docentes, estudiantes y padres de familia.

Como se muestra en la Tabla 5, no se evidencian diferencias significativas en el nivel de actitud TIC promedio de los docentes formados por CPE frente a los que no fueron formados. Para los docentes formados en el contexto rural la actitud hacia las TIC tiene un efecto negativo en relación con los docentes no formados, mientras que en el contexto urbano el efecto es positivo. Las diferencias en la actitud TIC de los docentes directivos son únicamente significativas para el contexto urbano. De acuerdo con los instrumentos adicionales de la evaluación de impacto de CPE (grupos focales, observaciones en el aula, entrevistas), las diferencias en el impacto por contexto urbano y rural, se da por las características actuales de la ruralidad en términos de conectividad y conexión eléctrica que dificultan el uso de las terminales (Universidad Nacional de Colombia, 2018).

Para los estudiantes que han tenido docentes formados por CPE, el impacto en su actitud hacia las TIC ha disminuido a nivel general y en el contexto urbano. Esto puede darse porque son principalmente los docentes los que utilizan las TIC en el aula por temor a que los estudiantes dañen los dispositivos y el docente tenga que asumir el costo (Universidad Nacional de Colombia, 2018). Para los acudientes o padres de familia de sedes que han sido formadas, existe una diferencia significativa a nivel general, y a nivel de contexto urbano y rural (Tabla 5). En términos generales, la incidencia de la estrategia de formación por parte de CPE en la actitud de los actores de la comunidad educativa, ha impactado negativamente la actitud TIC de los estudiantes y los docentes formados en el contexto rural.

Tabla 5. Significancia de diferencias en actitudes hacia el uso educativo de las TIC para los agentes educativos evaluados

	General	Rural	Urbano
Directivos docentes	+ (0,17)	=	+(0,30)
Docentes	=	- (0,31)	+(0,19)
Estudiantes	- (0,08)	=	-(0,23)

²² Se considera como un constructo unitario (con propiedades de dirección e intensidad) que se manifiesta a través de componentes relacionados con el uso de TIC: afectivo (emociones), cognitivo (pensamientos), comportamental y valorativo (García-Santillán & Moreno-García, 2012).

	General	Rural	Urbano
Acudientes	+ (0,26)	+(0,29)	+(0,22)

Fuente: Estudio de impacto CPE 2014-2017, Universidad Nacional de Colombia (2018).

3.3.3. Estrategias de apropiación de las tecnologías digitales en las prácticas educativas que no se ajustan a las particularidades del estudiante y del territorio

El resultado efectivo de las estrategias de apropiación TIC en el ámbito educativo se ve limitado por el débil reconocimiento de las características de los estudiantes y del contexto territorial donde se implementan, dado que estos dos elementos inciden en la manera como los estudiantes y docentes interactúan en entornos de aprendizaje y enseñanza. Las innovaciones educativas con TIC deben fortalecer los aprendizajes de los estudiantes, en los que se reconozcan sus diferentes contextos, características e intereses (Unesco, 2015).

Necesidades del estudiante

La estrategia de apropiación de CPE ha estado enfocada en los docentes, lo que ha limitado la interacción de los estudiantes con las tecnologías digitales, por ejemplo, en ocasiones la tecnología dispuesta para la práctica solo es usada por el docente por temor a que los estudiantes dañen las terminales (Universidad Nacional de Colombia, 2018). La apropiación TIC para los estudiantes tuvo un efecto negativo estadísticamente significativo, en la zona rural y la zona urbana. Es decir que los estudiantes cuyos docentes fueron formados con diplomados del programa CPE tuvieron un efecto negativo en la apropiación de las TIC frente a aquellos sin docentes formados.

Con respecto a las características particulares de los estudiantes, es importante reconocer las barreras de acceso y apropiación TIC que enfrentan los estudiantes con discapacidad. Los estudiantes enfrentan barreras físicas para apropiar las TIC, cuando estas no son inclusivas ni accesibles (Unesco, 2014). El uso del computador e Internet es más limitado entre las personas con discapacidad visual, auditiva y de movilidad. Por ejemplo, en España, mientras que el 78 % de la población de 18 a 64 es usuaria del computador, esta proporción se reduce a 61,8 % en las personas con discapacidad auditiva, hasta el 37,9 % en personas con discapacidad visual y 32,6 % en las personas con discapacidad de movilidad (Fundación Vodafone España, 2017).

De acuerdo con la Unesco, la formación docente en TIC es más recurrente en la educación regular frente a la educación de personas con discapacidad y es poco frecuente que se den actualizaciones y capacitaciones de docentes en TIC y personas con discapacidad. (Unesco, 2012). En el contexto colombiano, actualmente el programa CPE no incluye estrategias para brindar recomendaciones para que las terminales y contenidos

digitales se incorporen de manera flexible e inclusiva para la población con necesidades de aprendizaje diversos, así como tampoco hay una formación específica para que los docentes orienten la apropiación TIC en estos estudiantes. (CPE, 2019).

Contexto del territorio

La educación en el ámbito rural tiene desafíos en deserción escolar, matrícula en extraedad y condiciones geográficas que dificultan el acceso a la conectividad a Internet y la electricidad. Según la Unesco (2016b), los procesos de planificación de las TIC en zonas rurales no incorporan las necesidades del entorno y la heterogeneidad de las comunidades (Unesco, 2016).

En Colombia en materia de educación rural y TIC, aún persisten brechas en cuanto a conectividad a Internet y acceso a TIC. Existe un rezago de los estudiantes rurales en colegios oficiales, donde el 40 % no lee información en la web, el 32 % no usa redes sociales y el 25 % no navega por Internet. En Chocó, Sucre y los departamentos de Amazonía y Orinoquía más del 60 % de los estudiantes tiene baja exposición a tareas educativas a través del uso de TIC (Ministerio de Educación Nacional, 2014).

Al analizar la estrategia de apropiación TIC de acuerdo con el contexto geográfico, como se evidenció anteriormente, se encontró que no tuvo impacto significativo en los docentes de contextos rurales a diferencia del contexto urbano, e inclusive en los estudiantes de contextos rurales se evidenció un impacto negativo. (Universidad Nacional de Colombia, 2018).

3.3.4. Baja capacidad en las instituciones educativas para la gestión y apropiación de las tecnologías digitales

La gestión institucional de las TIC en las sedes educativas cumple un rol fundamental para integrarlas a las prácticas educativas pues facilita su incorporación dentro de los procesos de planificación para alcanzar los objetivos pedagógicos (Conectar Igualdad, 2015). En la gestión institucional también se destacan acciones para definir los roles que tienen los directivos, docentes, padres y estudiantes en las estrategias de apropiación de las TIC. De acuerdo con el piloto de Colegios 10 TIC, el 60,85 % de las sedes educativas encuestadas no cuentan con un plan institucional de gestión TIC que les permita administrar sus recursos y tener una visión prospectiva para la incorporación de las TIC en la institución (Ministerio de Educación Nacional, 2016).

Así mismo, de acuerdo con los resultados del piloto Colegios 10 TIC, para el diagnóstico de gestión institucional (el cual evalúa el marco institucional para la sostenibilidad de estrategias que incorporen de manera transversal las TIC para la transformación de

prácticas educativas), se tiene que solo el 10 % de directivos manifestó que en su institución educativa existe una estructura institucional para asegurar el desarrollo de una política de implementación y uso de las TIC. El 37,9% manifiesta que no existe un proyecto concreto para orientar la incorporación de las TIC en el Plan Estratégico Institucional (PEI) de la institución educativa (Ministerio de Educación Nacional, 2015).

La revisión de las acciones y ejes estratégicos de los programas que han incorporado las TIC en la educación da cuenta que, la mayoría de éstos se enfocan en la conectividad a Internet, la dotación tecnológica y formación docente, sin considerar el componente de gestión institucional de las TIC (Hinostroza & Labbé, 2011). Lo anterior resulta problemático dado que hay una diferencia importante entre los resultados de un proceso episódico de incorporación de las TIC y un proceso estructural materializado en planes institucionales que permite consolidar los demás objetivos de los programas. Por ejemplo, la estrategia de apropiación del programa CPE ha estado enfocada en la formación de los docentes y docentes directivos. De los docentes formados por el programa CPE, el 13 % (20.127) ya no se encuentran activos. Esta situación es problemática porque actualmente la apropiación de las TIC depende de agentes que no van a estar de manera permanente en la sede educativa. De esta forma, cuando no se define una estrategia para el desarrollo de planes de gestión TIC y cuando la formación se enfoca en el docente, se limita la posibilidad de generar capacidad instalada en las instituciones educativas y a la consecución de metas educativas.

3.4. Debilidad en el monitoreo y evaluación del acceso, uso e impacto de las tecnologías digitales en la educación

De acuerdo con la Unesco (2016b), el componente de monitoreo y evaluación de las políticas y programas TIC en la educación debe soportarse en un sistema de información que involucre la implementación de estrategias de seguimiento que garanticen la periodicidad de la información, las fuentes de información y la construcción de indicadores, incorporando acciones claras de difusión de resultados. No obstante, existen dificultades a nivel global en los diferentes programas para medir el impacto que tiene la incorporación de las tecnologías digitales en la educación. Esto se debe, entre otras razones, a la falta de instrumentos específicos que brinden confianza para la medición del impacto de las TIC en la calidad educativa y en la falta de estrategias rigurosas que permitan medir el uso, acceso e impacto en la educación (BID, 2010; Unesco, 2009).

Por otra parte, en términos generales no es claro en gran parte de programas de incorporación de las TIC, qué indicadores se quieren impactar, lo cual dificulta avanzar en las definiciones de medición y los instrumentos para hacerlo (Organización de Estados Americanos, 2011). Otra de las problemáticas relacionadas con la medición de las políticas

TIC en la educación es la dificultad para construir instrumentos sólidos de evaluación que permitan separar el efecto de las TIC de otras variables que influyen los resultados de la calidad educativa (Unesco, 2009).

En el marco internacional se identifican las siguientes problemáticas en torno al seguimiento y monitoreo de las políticas TIC en la educación: (i) el monitoreo y la evaluación no reciben la atención que debería, (ii) las herramientas para abordar los problemas asociados a las políticas son limitadas, (iii) no existe un conjunto común de indicadores para medir los resultados y el impacto de las TIC en la educación, (iv) se han realizado pocos estudios comparativos internacionales, (v) la mayoría de los indicadores se han centrado en la dotación de hardware, software y conectividad, (vi) se depende en términos generales de auto reportes para evaluar los resultados y (vii) los métodos de recolección son variados (Banco Mundial-Innovación y emprendimiento, 2005).

La Unesco (2017), al analizar el impacto de los diferentes programas e iniciativas de incorporación de las TIC en la educación en Latinoamérica, determina que a excepción del programa Enlaces en Chile, existen dificultades para determinar los impactos causales de los programas en Perú, México y Colombia. Por otra parte, se identifica que la medición de la innovación en los procesos educativos es un intento pionero que se encuentra en su etapa más incipiente (OCDE, 2016).

En Colombia, el programa CPE ha enfocado el seguimiento y monitoreo al acceso de TIC (número de terminales entregadas, número de sedes educativas beneficiadas) y en términos de docentes formados. Sin embargo, en el marco de la innovación a través de TIC, hay falencias en el proceso de seguimiento a los agentes que participan en la estrategia de formación de CPE, falta de instrumentos de evaluación, de estrategias interinstitucionales e integración en el proceso de seguimiento para alimentar la medición de los efectos de la intervención (CPE, 2019). Así mismo, por parte de CPE se identifica que el monitoreo de la transformación de las prácticas educativas en este momento es inexistente.

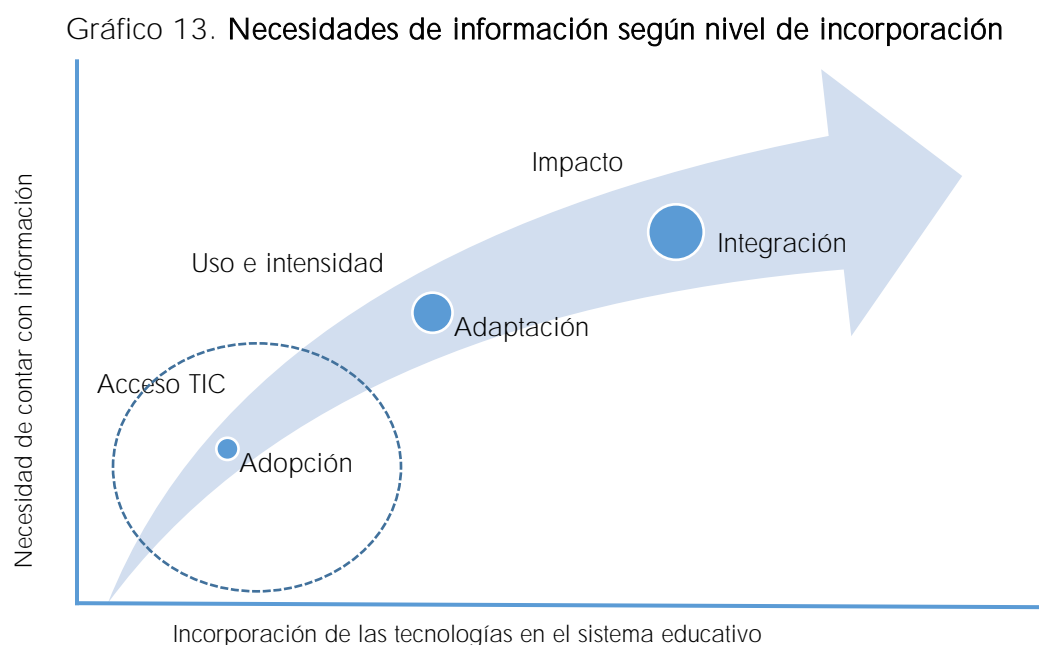
A su vez, el Observatorio de Innovación Educativa a partir del uso de las TIC ha establecido una serie de indicadores asociados a la infraestructura, los recursos educativos, las prácticas educativas, la gestión TIC, las políticas y la formación docente. Sin embargo, los indicadores de este observatorio, en su mayoría presentan información a partir de la encuesta realizada en Colegios 10 TIC, por lo que se identifican limitaciones para garantizar la periodicidad de captura de la información de manera continua a partir de encuestas y la expansión de la muestra para la construcción de indicadores más representativos.

De acuerdo con el contexto anterior, en Colombia existe una debilidad en el monitoreo y evaluación para la medición del acceso, uso e impacto de las TIC en la educación. A

continuación, se exponen las causas de esta problemática: (i) bajo desarrollo y desarticulación de los mecanismos de monitoreo y evaluación de la incorporación de las tecnologías digitales en la educación y (ii) el desarrollo incipiente de la medición y evaluación de las competencias para el siglo XXI.

3.4.1. Bajo desarrollo y desarticulación de los mecanismos de monitoreo y evaluación de la incorporación de las tecnologías digitales en la educación

El Gráfico 13 expone las diferentes necesidades de información según se avanza en el proceso de implementación de políticas o programas de incorporación de las tecnologías digitales, de acuerdo con el grado de incorporación de las tecnologías en los sistemas educativos. En la medida en que las tecnologías digitales se incorporan progresivamente en los sistemas educativos, la información necesaria para monitorear los avances y evaluar el impacto de la implementación de las políticas evoluciona. Así entonces, medir el impacto de las tecnologías digitales en educación requiere información sobre acceso, uso y resultados e impacto en la calidad de la educación.



Fuente: Elaboración propia a partir de Cepal (2009) y Fidock y Carroll (2006).

Para el caso de Colombia, esta estrategia se encuentra en bajo desarrollo dado que el programa CPE solo cuenta con información sobre el acceso a las terminales en las sedes educativas y la formación docente (terminales entregadas y docentes formados), y desconoce el uso que la comunidad les da, así como la intensidad e intencionalidad con que las usan. Adicionalmente, la estrategia carece de instrumentos, indicadores y definiciones unificadas,

y se encuentra desarticulada entre los diferentes actores del ecosistema educativo, lo que se evidencia en la duplicidad de esfuerzos para recopilar y gestionar la información (CPE, 2019).

3.4.2. Desarrollo incipiente de la medición y evaluación de las competencias para el siglo XXI

Impulsar la innovación en las prácticas educativas a partir de las tecnologías digitales tiene como principal objetivo el desarrollo de competencias para el siglo XXI en los estudiantes, las cuales les permiten asumir un papel activo en la sociedad actual y futura. Por tal motivo, se hace necesaria la implementación de una herramienta que permita evaluar las competencias de los estudiantes, abarcando desde la medición de las competencias cognitivas básicas o curriculares, hasta la medición del desarrollo de competencias para el siglo XXI como el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas, y la colaboración.

En el marco internacional, se han desarrollado pocas iniciativas para la medición de estas competencias. Dentro de ellas se encuentra la iniciativa internacional de evaluación y enseñanza de las destrezas para el siglo XXI (ATC21S, por sus siglas en inglés), un proyecto de investigación impulsado por el sector privado, en el que han participado seis países: Australia, Estados Unidos, Finlandia, Singapur, Holanda y Costa Rica, este último elegido como el único país de Latinoamérica para desarrollar una prueba piloto (Ministerio de Educación Pública, 2014). El piloto ATC21 es uno de los pocos instrumentos que existen para sondear el desarrollo de las competencias para el siglo XXI (Universidad EAFIT, 2017) y generar insumos para los hacedores de política educativa e innovación sobre competencias del siglo XXI.

En Colombia, el único ejercicio para medir las competencias para el siglo XXI se implementó a través de una prueba piloto para la construcción de una línea base de competencias para el siglo XXI en estudiantes beneficiados por el Plan Saber Digital²³, a partir del instrumento de ATC21 diseñado por la Universidad de Melbourne (Universidad EAFIT, 2019). Sin embargo, de acuerdo con el informe de avance para el desarrollo de competencias del siglo XXI, se identifican oportunidades de mejora técnica en el instrumento como la inclusión de variables pertinentes al contexto, así como la selección de la muestra poblacional dado que tuvo como limitación la imposibilidad de hacer inferencias a nivel poblacional (Universidad EAFIT, 2017). De acuerdo con lo anterior, pese a la importancia

²³ El Plan Saber Digital es un proyecto que busca el fortalecimiento de los ambientes de aprendizaje y desarrollo de competencias digitales de los actores involucrados, a través de soluciones efectivas en el uso de tecnologías. Este proyecto se realiza en convenio con la Secretaría de Educación de Bogotá.

que tiene la medición de competencias del siglo XXI, aún es un área de investigación en materia de innovación educativa incipiente a nivel regional y hasta el momento ha sido poco explorada en Colombia.

4. DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA

4.1. Objetivo general

Impulsar la innovación en las prácticas educativas a través de las tecnologías digitales, para el desarrollo de competencias en los estudiantes de educación preescolar, básica y media del sector oficial, que les permita consolidar su proyecto de vida, así como enfrentar los retos y aprovechar las oportunidades de la sociedad digital.

4.2. Objetivos específicos

OE1. Aumentar el acceso a tecnologías digitales en las sedes educativas oficiales para la creación de espacios de aprendizaje innovadores.

OE2. Mejorar la conectividad a Internet en las sedes educativas oficiales con el fin de potenciar el uso de las tecnologías digitales.

OE3. Promover la apropiación de las tecnologías digitales en la comunidad educativa para la innovación en las prácticas educativas.

OE4. Fortalecer el monitoreo y evaluación para la medición del uso, acceso e impacto de las tecnologías digitales en las prácticas educativas.

4.3. Plan de acción

La implementación de las acciones de esta política permitirá ampliar el enfoque del programa CPE y orientar los esfuerzos de diferentes entidades públicas para fomentar la innovación en las prácticas educativas a partir de las tecnologías digitales. Actualmente CPE es un programa del Gobierno nacional que implementa sus acciones desde el año 2009 y a su vez es una asociación de entidades públicas, cuyo consejo directivo está integrado por los Ministerios de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, de Educación Nacional y el SENA. A continuación, se describen las acciones de los 4 pilares de la presente política²⁴.

²⁴ Computadores para Educar es una entidad pública de segundo orden, autónoma, con personería jurídica, patrimonio independiente, con órganos de dirección y control propios, vigilada por la Contraloría General de la

4.3.1. Aumentar el acceso a tecnologías digitales en las sedes educativas oficiales para la creación de espacios de aprendizaje innovadores.

Los avances de la cuarta revolución industrial han permitido la creación de tecnologías digitales emergentes como la realidad virtual, computación en la nube, realidad aumentada, libros digitales, entre otros, que habilitan la transformación de las prácticas de aprendizaje (BID, 2016). Las tecnologías digitales anteriormente mencionadas facilitan la conformación de entornos de aprendizaje centrados en el alumno que permiten desarrollar experiencias significativas de aprendizaje. Varios países en el mundo han adoptado estrategias pedagógicas relacionadas con la implementación de proyectos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés), que permiten a los estudiantes enfrentar y solucionar problemas complejos²⁵.

A continuación, se enuncian las acciones relacionadas con el aumento del acceso a tecnologías digitales en las sedes educativas del país para la creación de espacios de aprendizaje innovadores. La implementación de estas acciones logrará aumentar el acceso a tecnologías digitales, espacios de innovación y otro tipo de soluciones de acuerdo con las necesidades de las sedes educativas, que permitirán fomentar el desarrollo de competencias para el siglo XXI en los estudiantes.

Línea de acción 1. Diversificar e incrementar la dotación de tecnologías digitales en las sedes educativas

La estrategia de CPE se ha enfocado en dotar con computadores y tabletas a las sedes educativas para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes y cerrar la brecha digital en todas las regiones de Colombia. Sin embargo, dada la tendencia mundial en la incorporación de tecnologías digitales innovadoras en el ámbito educativo, es necesario implementar acciones que permitan ampliar la estrategia de acceso a tecnologías digitales pertinentes con las necesidades de las sedes educativas y con el contexto territorial para la creación de espacios de aprendizaje innovadores, así como el fomento a su uso.

República. Por tal motivo, algunas de las acciones a cargo del Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se implementarán por parte de la entidad Computadores para Educar. Las acciones implementadas por las demás entidades permitirán fortalecer al programa Computadores para Educar y fomentar la innovación educativa a partir de la incorporación integral de las tecnologías digitales.

²⁵ Un ejemplo de ello son los 18 Laboratorios de Tecnologías Digitales (LadTed) que se han implementado en Uruguay en el marco del Programa Plan Ceibal. Estos laboratorios son espacios de trabajo para resolver problemáticas de contexto relevantes para los estudiantes, cuyo producto final es la elaboración de un artefacto tecnológico a partir de la dotación de kits de robótica y sensores que son provistos por el Plan Ceibal. Los LadTed han permitido que los estudiantes desarrollen competencias como la creatividad, el trabajo en equipo y el pensamiento crítico (Unesco, 2014) y son evidencia de su capacidad para transformar los ambientes de aprendizaje.

En primer lugar, el Departamento Nacional de Planeación en articulación con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, a través de CPE, elaborará a diciembre de 2020, un *Benchmarking* internacional de las principales tendencias tecnológicas en el ámbito educativo y su relación con el aprendizaje de los estudiantes. Esto permitirá orientar la dotación de tecnologías digitales en las sedes educativas con el propósito de fomentar la innovación.

En segundo lugar, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, a través de CPE, desarrollará e implementará, a partir de abril de 2020 a diciembre de 2024, un modelo de focalización y priorización de sedes educativas para la dotación de tecnologías digitales, orientado a la disminución de la brecha regional y a la mitigación de los efectos de la obsolescencia tecnológica. Este modelo de acceso estará orientado a la dotación de tecnologías digitales en las sedes educativas que propicien la creación de espacios de innovación para el aprendizaje, que vayan más allá del modelo estudiante por terminal. El modelo tendrá en cuenta las diferentes condiciones de cada una de las sedes educativas necesarias para alcanzar un estado óptimo de entorno digital. Entre estas variables para la focalización y priorización se contempla el acceso a tecnologías digitales, acceso a conectividad, conexión eléctrica, apropiación de tecnologías digitales en docentes y acceso a otras tecnologías para procesos de innovación educativa con tecnologías digitales.

De manera complementaria, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, a través de CPE, implementará, mediante alianzas con el sector público y privado, laboratorios de innovación a través de la dotación de tecnologías digitales a las sedes educativas del sector oficial. Estos espacios de aprendizaje colaborativo entre docentes y estudiantes fomentarán el desarrollo de experiencias significativas de aprendizaje para aumentar la innovación en las prácticas educativas. Las alianzas incorporarán la definición de iniciativas de laboratorios de innovación y el modelo de implementación de los laboratorios de innovación. Cabe mencionar que no es posible determinar un número específico de laboratorios a priori dado que esto está sujeto a la asignación de recursos a ejecutar por CPE anualmente y las estrategias adicionales que se puedan realizar con otras fuentes de recursos. Las sedes educativas del sector oficial en las cuales se implementarán los laboratorios de innovación se determinarán a partir de la estrategia de acompañamiento y formación a docentes y estudiantes. Esta acción será desarrollada entre abril de 2020 y diciembre de 2024.

Por otra parte, a partir de abril de 2020 a diciembre de 2024, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, mediante CPE definirá e implementará un plan de acción para la gestión de recursos de cooperación con entidades públicas, sector

privado u organismos internacionales, entre otros, para aunar esfuerzos técnicos y financieros que permitan aumentar el acceso a tecnologías digitales. Esta gestión se materializará a partir de la identificación y documentación de modelos nacionales e internacionales similares a CPE, para así diseñar e implementar el modelo para la consecución de recursos.

Ahora bien, con el fin de gestionar las tecnologías digitales obsoletas y a su vez la disposición y aprovechamiento de los residuos tecnológicos como herramientas para el aprendizaje se prevé: en primer lugar, que el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, mediante CPE, en articulación con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, diseñará lineamientos, para el seguimiento y gestión ambientalmente adecuada de las tecnologías obsoletas o en desuso, en el marco de la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Electrónicos y Eléctricos (RAEE). En este diseño se incluirán: (i) los lineamientos a las sedes educativas a nivel nacional para el aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos; (ii) un esquema de identificación y seguimiento para determinar el nivel de obsolescencia de las tecnologías; (iii) un plan de gestión de manufactura que involucre acciones articuladas con el sector productivo en las regiones, y (iv) formación a la comunidad educativa para el mantenimiento y reparación de los equipos obsoletos. Esta acción empezará en abril del año 2020 y finalizará en diciembre de 2024.

En sexto lugar, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, a través de CPE, gestionará a partir de abril de 2020 a diciembre de 2024, los RAEE generados por las tecnologías obsoletas o en desuso existentes. Esta gestión incluirá la focalización de los puntos objeto de retoma, la retoma y manufactura.

En séptimo lugar, con el fin de utilizar los RAEE como herramientas de aprendizaje innovador, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, mediante CPE, creará entre abril de 2020 y diciembre de 2024, espacios colaborativos de docentes y estudiantes, para el desarrollo y elaboración de proyectos de robótica, programación y diseño 3D, a partir de los componentes electrónicos recuperados de los equipos obsoletos.

Por otra parte, la dotación de tecnologías digitales debe contemplar los contenidos y recursos digitales pertinentes al contexto educativo. Para ello, en primer lugar, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, mediante CPE, en articulación con el Ministerio de Educación Nacional, diseñará e implementará, entre abril de 2020 y diciembre de 2024, una hoja de ruta para favorecer el acceso a los recursos tecnológicos de todos los estudiantes con necesidades de aprendizaje diversas. Esta acción se desarrollará a partir de mesas de trabajo con actores del ecosistema de innovación educativo y permitirá establecer un plan de trabajo anual con las diferentes entidades para la actualización y

mejoras de contenidos educativos digitales con el fin de que sean pertinentes para los niveles y los contextos educativos.

Adicionalmente, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, a través de CPE, en articulación con el Ministerio de Educación Nacional desarrollará e implementará una hoja de ruta para la actualización, mejoras y difusión de contenidos educativos digitales pertinentes para los niveles y contextos educativos. El proceso de desarrollo contempla mesas de trabajo con actores relevantes en el desarrollo de contenidos, definición de la hoja de ruta con los contenidos a entregar en las sedes educativas, implementación de la misma y la realización de mesas de trabajo de seguimiento a la implementación. Esta acción comenzará en abril de 2020 y finalizará en diciembre de 2024.

Finalmente, con el fin de aumentar el uso de los contenidos digitales y las plataformas para el aprendizaje, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, mediante CPE, en articulación con el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, diseñará e implementará, de abril de 2020 a diciembre de 2024, una estrategia de fomento al uso y apropiación de contenido educativo disponible, en docentes, estudiantes y padres de familia. Esta estrategia incluirá la actualización de los manuales y guías con la oferta de contenidos digitales educativos y de plataformas de gestión del aprendizaje.

Línea de acción 2. Mejorar la infraestructura de energía eléctrica en las sedes educativas

La infraestructura de energía eléctrica es fundamental para garantizar el acceso a tecnologías digitales, así como la conectividad a Internet. Dada la brecha departamental que existe en materia de provisión de energía eléctrica, se requiere identificar soluciones innovadoras que permitan llevar energías alternativas de manera prioritaria a las sedes educativas. Para ello, el Ministerio de Educación Nacional, en conjunto con el Ministerio de Minas y Energía, construirán entre diciembre de 2020 y diciembre de 2021, una hoja de ruta que permita identificar las posibles soluciones de energización para las sedes educativas que no cuentan con acceso a energía eléctrica que permitan el uso de tecnologías digitales para la promoción de la innovación educativa. Esta hoja de ruta contemplará (i) la identificación de las sedes educativas y los actores/entidades clave que deben involucrarse para implementar la solución, (ii) una propuesta de solución según las condiciones particulares de cada una de las sedes, con la respectiva priorización y alcance, (iii) las posibles fuentes de financiación, (iv) recomendaciones para la estructuración e implementación de proyectos y responsables (en los casos que aplique) y (v) los riesgos asociados al proceso de la solución de energización.

A partir de la identificación de las sedes educativas que no cuentan con acceso a energía eléctrica, realizada en la acción anterior, el Ministerio de Minas y Energía, en articulación con el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las zonas no Interconectadas, gestionará, en 2021, la formulación de un proyecto tipo como herramienta indicativa para que las entidades territoriales soliciten el acceso de servicio de energía eléctrica en las sedes educativas públicas identificadas.

Línea de acción 3. Acompañar a las entidades territoriales en la estructuración y formulación de proyectos para acceder a recursos en tecnologías digitales

Las entidades territoriales tienen la oportunidad de acceder a fuentes de financiación para ampliar y mejorar su dotación en tecnologías digitales a través del SGR, el Sistema General de Participaciones (SGP), recursos propios o convenios interinstitucionales. Por tal motivo, es fundamental que cuenten con las herramientas técnicas y el acompañamiento necesario para estructurar y formular, de manera proactiva, proyectos que fomenten la incorporación de las tecnologías digitales en las sedes educativas. Para ello se identifican las siguientes acciones:

En primer lugar, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, mediante CPE, diseñará e implementará entre abril de 2020 y diciembre de 2024, una estrategia de acompañamiento técnico unificado y estandarizado a las entidades territoriales para lograr la estructuración y formulación de los proyectos que les permitan obtener recursos para acceder a tecnologías digitales, lo anterior para dejar capacidad instalada en las entidades territoriales.

En segundo lugar, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en articulación con el Departamento Nacional de Planeación y el Ministerio de Educación Nacional actualizará y divulgará para junio de 2020, los lineamientos del proyecto tipo que permitirán a los entes territoriales acceder a tecnologías digitales, conectividad educativa y apropiación. El proyecto tipo debe contener aspectos metodológicos y técnicos actualizados orientados al objetivo de la presente política, para que las entidades territoriales impulsen desde el contexto regional iniciativas con recursos de las fuentes disponibles.

4.3.2. Mejorar la conectividad a Internet en las sedes educativas oficiales con el fin de potenciar el uso de las tecnologías digitales

La conectividad en las sedes educativas es necesaria para potenciar el efecto que tienen las tecnologías digitales en procesos de innovación en las prácticas educativas. Las estrategias de conectividad enmarcadas en esta política contemplan un enfoque de eficiencia y equidad, dado que se busca aprovechar al máximo los recursos e infraestructura dispuestos

por el Gobierno Nacional para cerrar la brecha digital. A continuación, se mencionan las acciones que permitirán ampliar el número de sedes educativas con conexión a Internet, mejorar la calidad de la conectividad y lograr mayor eficiencia en la adquisición de servicios de conectividad.

Línea de acción 1. Incrementar el número de sedes educativas con conectividad a Internet

En primer lugar, el Ministerio de Educación Nacional en articulación con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, desde abril de 2020 a junio de 2021, realizará la caracterización de las necesidades de conectividad escolar mediante el apoyo de las secretarías de educación de acuerdo con el contexto regional, para proporcionar un insumo que permita extender o mejorar la cobertura de conectividad por otros programas gubernamentales de conectividad. Esta caracterización contemplará la definición de la metodología y el instrumento de caracterización, la aplicación de la metodología y la consolidación de los resultados.

En segundo lugar, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en articulación con el Ministerio de Educación Nacional y CPE, diseñará, para diciembre de 2020, un instrumento de focalización escalonado que permita planificar la cobertura en conectividad a las sedes educativas, teniendo en cuenta las necesidades de conectividad de la sede, la oferta institucional disponible y mecanismos eficientes para la contratación. Este instrumento debe permitir planificar una estrategia escalonada en donde se proyecte cubrir la mayor cantidad de sedes educativas en un horizonte temporal de corto, mediano y largo plazo. Lo anterior teniendo en cuenta los programas del Gobierno nacional orientados a brindar conectividad a Internet a las sedes educativas, como por ejemplo el Proyecto de Acceso Universal a Internet para Zonas Rurales, que dará solución a cerca de 10 mil sedes educativas por aproximadamente 10 años, con una inversión que asciende a 2 billones de pesos.

Línea de acción 2. Aumentar la capacidad de conectividad a Internet en las sedes educativas

Con el fin de aportar a mejorar a la calidad y la capacidad a Internet en las sedes educativas, el Ministerio de Educación Nacional, en articulación con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, diseñará los lineamientos de categorización de ancho de banda de conectividad de acuerdo con los parámetros mínimos (usuarios, dispositivos conectados efectivamente, región) y otros aspectos que faciliten la implementación de proyectos e iniciativas que fomenten la innovación educativa a través del uso pedagógico de tecnologías digitales. Estos lineamientos incorporarán un diagnóstico de

los aspectos técnicos a ser considerados para la definición de los rangos de ancha a ser sugeridos, la actualización del documento con los lineamientos de conectividad escolar y será acompañado con estrategias de divulgación y acompañamiento a las entidades territoriales. Esta acción se llevará a cabo entre abril de 2020 y junio de 2021.

Línea de acción 3. Definir e Implementar estrategias para lograr mayor eficiencia en la adquisición de servicios de conectividad

En primer lugar, con el fin de fortalecer el mecanismo de agregación de demanda para la estandarización de compra y venta uniforme de conectividad en sedes educativas, Colombia Compra Eficiente en articulación con el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, actualizará, en septiembre de 2020, el Acuerdo Marco Precios de Conectividad, evaluando la posibilidad de incorporar en su definición las características de contextos territoriales incluyendo mejores requisitos técnicos en la materia. Lo anterior, con la finalidad de que los entes territoriales puedan disponer de esta herramienta para la contratación y el mejoramiento de la conectividad, especialmente en el contexto rural.

En segundo lugar, el Ministerio de Tecnologías de la Información, a través de CPE, en conjunto con Colombia Compra Eficiente, establecerá y socializará en diciembre de 2020, la estrategia para utilizar un instrumento de agregación de demanda que facilite la compra agregada de conectividad. CPE será la entidad compradora dentro del instrumento planteado, lo cual permitirá la eliminación de los costos de intermediación del servicio y promoverá el uso eficiente de los recursos. La socialización de la estrategia en mención se llevará a cabo con las entidades interesadas en el modelo de agregación de demanda en todo el país a través de reuniones y mesas de trabajo.

Por último, para el fortalecimiento de las dos acciones anteriores, Colombia Compra Eficiente en articulación con el Ministerio de Educación Nacional, a diciembre de 2020, definirá y socializará una estrategia de comunicación para fomentar que las Secretarías de Educación utilicen los instrumentos de agregación de demanda, como un mecanismo más seguro y eficiente en comparación a la contratación de conectividad por separado. La estrategia contempla la elaboración de contenido para las piezas gráficas de la campaña de promoción de los instrumentos de agregación de demanda, el diseño gráfico de las piezas y la capacitación a las Secretarías de Educación.

4.3.3. Promover la apropiación de las tecnologías digitales en la comunidad educativa para la innovación en las prácticas educativas

A partir de las siguientes acciones se busca promover la apropiación de las tecnologías digitales para la transformación de las prácticas educativas. La implementación de estas acciones está orientada a fortalecer la formación y el acompañamiento docente, fomentar el uso de las tecnologías digitales para la innovación en las prácticas educativas, definir e implementar estrategias de apropiación pertinentes a las necesidades del contexto educativo y el territorio y promover desde la institucionalidad, la apropiación y uso de las tecnologías digitales en las sedes educativas.

Línea de acción 1. Fortalecer la formación y acompañamiento a los docentes en la apropiación de las tecnologías digitales para la innovación en las prácticas educativas

La estrategia de apropiación de CPE ha estado enfocada en los docentes y directivos que son los principales agentes promotores del cambio para transformar la educación e impulsar la innovación de las prácticas educativas. En este sentido, es necesario rediseñar las estrategias de formación y acompañamiento docente para fortalecer la apropiación de las tecnologías digitales hacia la innovación en las prácticas educativas.

En primer lugar, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, a través de CPE, en articulación con el Ministerio de Educación Nacional redefinirá e implementará desde abril de 2020 a diciembre de 2024, la estrategia orientada al fortalecimiento de las competencias requeridas por los docentes para la innovación educativa. El nuevo modelo de la oferta de formación deberá abordarse desde un enfoque: (i) territorial pertinente para los contextos rurales, (ii) escalonado de acuerdo con los niveles de formación inicial de los docentes, (iii) pertinente con las diferentes áreas de conocimiento, (iv) de formación orientado a la innovación de las prácticas educativas para la generación de competencias del siglo XXI en los estudiantes y (v) flexible para que cada docente pueda diseñar su propio itinerario de formación. Esta estrategia será documentada y se definirá a partir de mesas de trabajo con los actores pertinentes, las cuales permitirán la redefinición del modelo de formación de docentes.

En segundo lugar, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, a través de CPE, en articulación con el Ministerio de Educación Nacional, diseñará e implementará desde abril de 2020 a diciembre de 2024, una estrategia de seguimiento y acompañamiento a los docentes formados, de forma que se le apoye técnica y pedagógicamente para la cocreación de experiencias de enseñanza y aprendizaje, incorporando las tecnologías digitales en las prácticas educativas. Esta estrategia se materializará a partir de un documento que contenga los siguientes componentes:

acompañamiento EdukLab-Laboratorios de innovación²⁶, fortalecimiento de competencias-EdukLab rutas de formación²⁷, EdukLab-experiencias creativas con uso de tecnología para estudiantes²⁸, EdukParty-escenarios de intercambio de experiencias y saberes²⁹, y EdukLab-familia³⁰ programa de sensibilización y aproximación al uso de las tecnologías digitales para padres y madres de familia, así como cuidadores.

En tercer lugar, el Ministerio de Educación Nacional en articulación con CPE y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, creará e implementará, a partir de abril de 2020 a diciembre de 2024, una estrategia de articulación interinstitucional del ecosistema de innovación educativa que integren a CPE, los CIER y otras iniciativas y actores clave del territorio y del orden Nacional, bajo un enfoque que impulse el uso de tecnologías digitales para la Innovación entre estudiantes y docentes. En el caso de iniciativas que incluyan un componente de emprendimiento, se vinculará al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Este será un actor clave para integrar las apuestas de innovación educativa con el sector productivo y para generar alianzas estratégicas con el Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicación, o el Servicio Nacional de Aprendizaje- SENA, entre otros. La acción se materializará a través de un documento que dé cuenta de los componentes de la estrategia, que a su vez se abordarán según lo hitos definidos en la acción. Un componente dará cuenta del plan estratégico para el fortalecimiento de los Centros de Innovación Educativa Regional, otro componente con el mapeo de actores y un componente que

²⁶ Desarrollo de prácticas experimentales desde la perspectiva pedagógica, guiadas por asesores de apropiación digital, que ocurren en las instalaciones de las sedes educativas beneficiadas. En estos laboratorios, los docentes adquieren conocimientos y desarrollan destrezas en el uso de metodologías y tecnologías emergentes, para crear nuevas experiencias de aprendizaje con sus estudiantes (CPE, 2020).

²⁷ Busca desarrollar estrategias de cualificación de la formación en uso y apropiación de tecnologías digitales y metodologías para la innovación, dirigida a docentes o directivos docentes adscritos a las Secretarías de Educación del país, que se fundamenta en desarrollo de conocimientos técnico-pedagógicos, metodologías y habilidades y las competencias TIC impulsadas por el Ministerio de Educación Nacional. Esta estrategia se apoyará en una plataforma digital (LMS) con una amplia oferta de microcursos virtuales (CPE, 2020).

²⁸ Busca involucrar a los estudiantes de los niveles de preescolar, básica y media en los temas, habilidades y competencias que demanda la industria 4.0 (en particular el pensamiento computacional), como herramientas de aplicación en los procesos de aprendizaje. Este componente se desarrollará con fundamento en la metodología **de aprendizaje “maker”, que permite desarrollar destrezas, conocimientos y actitudes necesarios para enfrentar exitosamente los retos de esta época, y que los provoque a continuar en el camino de la innovación, mediante el desarrollo de la creatividad** (CPE, 2020).

²⁹ Son espacios (eventos) creados para promover tanto el aprendizaje como el intercambio de las experiencias de innovación educativa que desarrollan docentes, directivos y estudiantes (CPE, 2020).

³⁰ Este componente se fundamenta en la escuela TIC familia que ha sido desarrollada desde 2012 por el Ministerio TIC, Computadores para Educar y el apoyo del sector privado. El programa tiene una duración de 12 horas que deberán ser desarrolladas en mínimo 3 sesiones de 4 horas cada una. Para el desarrollo de este componente es necesario contar con computadores y conectividad a Internet que permita desarrollar en la plataforma establecida los contenidos específicos de la sensibilización (CPE, 2020).

contemple acciones para la articulación interinstitucional de los actores claves en territorio para el fomento a la innovación educativa.

Línea de acción 2. Desarrollar estrategias para fomentar el uso de las tecnologías digitales en la comunidad educativa

Las expectativas y la actitud que tienen los miembros de la comunidad educativa frente a las tecnologías digitales influyen en su nivel de apropiación para el aprendizaje de los estudiantes. En este sentido, se requiere implementar acciones que construyan un entorno educativo que involucre activamente a los docentes, estudiantes y padres de familia en el uso de tecnologías digitales.

En primer lugar, con el propósito de contar con un entorno educativo donde participen activamente padres, madres, cuidadores, docentes y estudiantes, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones mediante CPE y con apoyo de la Subdirección de Cultura Digital, en articulación con el Ministerio de Educación Nacional, desde abril de 2020 hasta octubre de 2024, implementará una estrategia que integre y articule a la familia con el Ecosistema de Innovación Educativa de acuerdo con el modelo de focalización definido por CPE. Esto, con el propósito de fomentar el uso de las tecnologías digitales en padres de familia, orientado a procesos de apropiación básica de las tecnologías digitales para cerrar la brecha digital entre padres de familia, cuidadores e hijos, así como fomentar acciones con la comunidad educativa para mitigar los riesgos de las tecnologías digitales y el uso responsable de Internet. Lo anterior permitirá orientar a la comunidad educativa en los procesos de apropiación básica de las tecnologías digitales dentro y fuera del aula de clase.

En segundo lugar, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, mediante CPE, desarrollará desde abril de 2020 a diciembre de 2024, espacios regionales y nacionales de intercambio de experiencias significativas e innovadoras en el aula a partir del uso de las tecnologías digitales que permita: (i) la reflexión de la comunidad educativa sobre las dimensiones ética, comunicativa y cognitiva del uso de las tecnologías digitales, (ii) incentivar el uso de las tecnologías digitales en las aulas de clase y (iii) visibilizar las experiencias de la comunidad educativa de todas las regiones del país frente al uso de las tecnologías digitales. El desarrollo de los espacios se hará a partir de la definición de una estrategia para el intercambio de experiencias significativas. Este busca involucrar a los estudiantes de los niveles de preescolar, básica y media en los temas, habilidades y competencias que demanda la industria 4.0 (en particular el pensamiento computacional), como herramientas de aplicación en los procesos de aprendizaje. Este componente se desarrollará con fundamento en la metodología de aprendizaje *maker*, que permite desarrollar destrezas, conocimientos y actitudes necesarios para enfrentar exitosamente los

retos de esta época, y que los incentive continuar en el camino de la innovación, mediante el desarrollo de la creatividad.

Línea de acción 3. Definir e implementar estrategias de apropiación de las tecnologías digitales en las prácticas educativas pertinentes a las necesidades del contexto educativo, el territorio y el estudiante

En primer lugar, el Ministerio de Educación Nacional, en articulación con CPE, diseñará y socializará en abril de 2020 a diciembre de 2022, los lineamientos para el fomento de la innovación educativa a través de las tecnologías digitales, orientados a promover en trayectorias educativas, el desarrollo de competencias para el siglo XXI en los niños, las niñas, los adolescentes y jóvenes. Estos lineamientos tendrán en cuenta el enfoque STEM+A y la ciencia, la tecnología y la innovación y la actualización del Marco de Competencias TIC para la cualificación de la enseñanza y el enriquecimiento de los procesos de aprendizaje³¹. La socialización de los lineamientos para el fomento de la innovación educativa a través de las TIC estará dirigida a secretarías de educación y actores clave del Ecosistema de Innovación Educativa a partir de encuentros presenciales o virtuales. Las secretarías de educación que se tendrán en cuenta se definirán a partir de una focalización basada en las metas del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 y la regionalización en la cual el Ministerio de Educación Nacional hará énfasis, como por ejemplo secretarías de educación con sedes con jornada única, sedes con bajo desempeño en las Pruebas SABER, sedes de Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET), entre otros.

En segundo lugar, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, mediante CPE, en articulación con el Ministerio de Educación Nacional, diseñará y socializará una guía de recomendaciones a diciembre de 2024, que permita a los docentes desarrollar actividades para que se implementen las estrategias de la política TPA para el uso y apropiación de las tecnologías digitales en la educación de forma flexible e inclusiva para la población con necesidades de aprendizaje diverso. La socialización del documento con recomendaciones se llevará a cabo en el marco del Educa Digital que se realiza con los docentes. Adicionalmente tiene en cuenta el Componente EdukParty-Escenarios de intercambio de experiencias y saberes, que son espacios (eventos) creados para promover

³¹ En el 2008, Georgette Yakman propuso en los Estados Unidos un nuevo marco de comprensión del enfoque, invitando a pasar de STEM a STEAM para adoptar un abordaje humanístico en el que la "A" hacía alusión a las artes físicas, plásticas, manuales y del lenguaje, y a las ciencias sociales (Ruíz, 2017). Este nuevo abordaje buscaba, además, promover una reflexión sobre las prácticas docentes que debían desarrollarse para cumplir con los objetivos del enfoque STEM (Ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas) (Ruíz, 2017).

tanto el aprendizaje como el intercambio de las experiencias de innovación educativa que desarrollan docentes, directivos y estudiantes.

En tercer lugar, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, mediante CPE, en articulación con el Ministerio de Educación Nacional diseñará e implementará, de acuerdo con el modelo de focalización³², desde junio de 2020 a diciembre de 2024, una estrategia de apropiación para los estudiantes acorde con la trayectoria educativa (niveles de preescolar, básica y media), de forma que: (i) responda a las necesidades de los diferentes contextos territoriales; (ii) se incentive y priorice el desarrollo de competencias del siglo XXI; (iii) se priorice en la educación media el desarrollo de competencias y habilidades para la Cuarta Revolución Industrial, y (iv) de manera transversal, se oriente el uso de las tecnologías digitales a las necesidades e intereses de los estudiantes orientado a la innovación. Esta estrategia se orientará bajo el enfoque de STEM+A y se definirá a partir de la realización de mesas de trabajo con entidades competentes y se materializará en un documento.

En cuarto lugar, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones mediante CPE, diseñará e implementará de junio de 2020 a diciembre de 2024, espacios de cocreación con estudiantes para fomentar el desarrollo de competencias para el siglo XXI a través de las tecnologías digitales. Este proceso formativo tendrá como resultado la identificación de estrategias innovadoras a partir de las tecnologías digitales, permitiéndole a los estudiantes de manera práctica dar solución a las necesidades de su contexto. El diseño de espacios de co-creación se hará con base en los resultados de un piloto aplicado con estudiantes y será documentado para su posterior implementación.

Adicionalmente, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), en articulación con CPE, a partir del programa Tecnoacademia itinerante, generará de abril de 2020 a diciembre de 2024, espacios de aprendizaje e innovación en los estudiantes de la educación básica y media. Los espacios comprenderán: (i) desarrollo de proyectos que respondan a necesidades productivas del contexto territorial a partir del uso de las tecnologías digitales, (ii) crear espacios de innovación en las sedes educativas beneficiadas por TPA y (iii) involucrar a los docentes formados por TPA como acompañantes del proceso de enseñanza y aprendizaje, formación e investigación. Esta acción facilitará en los estudiantes la construcción de trayectorias educativas, ingreso a la educación superior o al mundo del trabajo y permitirá fortalecer las competencias orientadas al uso, aplicación y desarrollo de las tecnologías. Para la realización de esta acción se hará un convenio de cooperación entre el SENA y CPE, y se

³² El modelo de focalización es el mismo que se desarrollará e implementará en el primer objetivo del PAS (Plan de Acción y Seguimiento).

realizará una convocatoria para los estudiantes de la educación básica y media en las zonas cubiertas por el programa *Tecnoacademia*.

Por último, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, a través de CPE, desarrollará, de abril de 2020 a diciembre de 2024, espacios para la enseñanza con tecnologías digitales, que permitan desarrollar, desde la educación básica y media, los habilitadores que requiere la cuarta revolución industrial. El desarrollo de los espacios estará respaldado por la definición de una estrategia que permita su diseño e implementación y posterior seguimiento.

Línea de acción 4. Desarrollar e implementar una estrategia para promover desde la Institucionalidad educativa, la apropiación de las tecnologías digitales

Como se ha evidenciado, la estrategia de apropiación ha estado enfocada en la formación de los docentes y docentes directivos, lo cual ha limitado el fomento de las tecnologías digitales a la permanencia del docente en la sede, sin generar capacidad instalada. Para garantizar que el uso y apropiación de las tecnologías digitales en las sedes educativas sea un proceso continuo, es necesario realizar acciones orientadas a promover desde la institucionalidad educativa el uso y la apropiación de las tecnologías.

En este sentido, el Ministerio de Educación Nacional, en articulación con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (CPE), entre junio de 2020 y diciembre de 2024, diseñará e implementará, en conjunto con las Secretarías de Educación, una estrategia de acompañamiento a las instituciones educativas para que desde estas se promueva procesos de apropiación y uso pedagógico de las tecnologías digitales. Esta estrategia debe: (i) fomentar la participación de docentes y estudiantes y la generación de aprendizaje en doble vía; (ii) fomentar espacios de intercambio de experiencias docentes con el uso de tecnología digital, con el fin de visibilizar las acciones de los docentes e instituciones educativas más innovadores; (iii) promover estrategias para el acceso a la información y contenidos en el Portal Colombia Aprende de personas ciegas y sordas (Implementar acciones de accesibilidad Web en el ecosistema digital) de tal manera que sean un recurso de apoyo la implementación de la estrategia. La acción se materializará a través de un documento que aborde: un modelo de intervención pedagógico; elementos metodológicos; recursos digitales para el acompañamiento de las IE (Instituciones educativas) en la apropiación de los recursos tecnológicos; lineamientos y acciones para el acompañamiento a docentes en las IE para la apropiación de las tecnologías digitales, y lineamientos y acciones para incentivar la creación de grupos de estudiantes líderes de los procesos de transformación digital.

4.3.4. Fortalecimiento del monitoreo y evaluación del uso, acceso e impacto de las tecnologías digitales en la educación

Actualmente el proceso de monitoreo implementado por CPE para medir el acceso de las TIC en la educación es irregular, limitado y carece de estrategias interinstitucionales para la estandarización y seguimiento de la información. De igual manera, está enfocado principalmente en medir el acceso en relación con la entrega de terminales y el número de docentes que participan en programas de formación. Sin embargo, el objetivo actual de orientar el uso de las tecnologías digitales hacia la innovación en las prácticas educativas genera la necesidad de fortalecer el monitoreo y la evaluación del uso, acceso e impacto de las tecnologías digitales en la educación.

Línea de acción 1. Desarrollar un proceso sistemático y articulado de monitoreo y evaluación del uso, acceso e impacto de las tecnologías digitales en la educación

A continuación, se describen las acciones que serán necesarias para diseñar un proceso sistemático y articulado de monitoreo y evaluación de información, que cuente con la participación y adopción de todos los actores del ecosistema de innovación educativa.

En primer lugar, el Ministerio de Educación Nacional en articulación con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, diseñará e implementará de junio de 2020 a diciembre de 2024, un modelo de monitoreo y evaluación estandarizada para medir y hacer seguimiento del acceso y uso de las tecnologías digitales en la educación, que identifique aspectos de Innovación educativa desarrollados en programas e iniciativas que se implementen en el entorno educativo con tecnologías digitales. Este modelo está propuesto para ser adoptado por las Secretarías de Educación y los demás integrantes del ecosistema de innovación educativa y debe incluir los lineamientos técnicos y operativos para hacer efectivo el monitoreo y evaluación. Por tal motivo debe incluir definiciones conceptuales estandarizadas e indicadores de medición estandarizados y comparables.

En segundo lugar, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones a través de CPE y en articulación con el Ministerio de Educación Nacional diseñará y articulará, entre abril de 2020 y junio de 2021, instrumentos unificados de recolección de datos que permitan hacer un seguimiento sistemático del acceso y uso de las tecnologías digitales en las prácticas educativas por parte de la comunidad educativa. Estos instrumentos tendrán en cuenta métodos de recolección tipo encuestas, registros administrativos y métodos de recolección de información cualitativa a partir de registros etnográficos, métodos de observación, grupos focales, entre otros. Estos instrumentos deberán ser compatibles con el Sistema de Información y Evaluación para la Innovación Educativa y el Observatorio de Innovación Educativa. Para el diseño de los instrumentos se hará una identificación previa de

las necesidades de información por parte del ecosistema de innovación educativa, se realizarán mesas de trabajo para las discusiones técnicas que se requieran, se diseñarán los instrumentos y serán sometidos a pruebas de validación para los ajustes requeridos.

En tercer lugar, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones a través de CPE en articulación con el Ministerio de Educación Nacional diseñará e implementará entre junio de 2020 y diciembre de 2024, el Sistema de Información y Evaluación para la Innovación Educativa a partir de las tecnologías digitales, para compilar la información sobre el uso de las tecnologías digitales, el acceso a conectividad y tecnologías digitales, la formación docente y los resultados en el aprendizaje de los estudiantes. Este sistema deberá contar con la información pertinente para realizar el monitoreo y evaluación de la incorporación de las tecnologías digitales en la educación y ser compatible con el Observatorio de la Innovación Educativa a partir de las TIC.

En cuarto lugar, el Ministerio de Educación Nacional en articulación con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones a través de CPE diseñará e implementará, a partir de abril de 2020 a diciembre de 2023, el Índice de Innovación Educativa, cuyo propósito es identificar el estado de apropiación de las tecnologías digitales en las instituciones educativas que defina el Ministerio de Educación Nacional. Esta acción contemplará jornadas de socialización y promoverá acciones para la implementación del Índice de Innovación Educativa a través de los programas e iniciativas de los actores del ecosistema de innovación educativa.

En quinto lugar, El Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, a través de CPE, y en articulación con el Ministerio de Educación Nacional, diseñará e implementará un Índice de Evolución Digital que le permita a Computadores para Educar medir la intervención de las sedes educativas beneficiarias por el programa. Esta herramienta permitirá la medición de las capacidades de las sedes educativas de acuerdo con los niveles de conectividad, el nivel de acceso de tecnologías digitales, y los niveles de apropiación de las tecnologías digitales por parte de la comunidad educativa. Este índice deberá ser incluido en el Sistema de Información y Evaluación, y actualizado periódicamente a partir de la línea base. La construcción del índice deberá incluir las dimensiones y variables, cálculo del índice y la definición de una línea base. Esta acción se realizará entre abril de 2020 y junio de 2023.

En sexto lugar, el Ministerio de Educación Nacional en articulación con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación diseñará para diciembre de 2021, una convocatoria para la producción de recursos educativos digitales y la creación de redes de aprendizaje, con el propósito de generar procesos de apoyo a la investigación e innovación en el aula para la excelencia docente.

Línea de acción 2. Desarrollar e implementar mecanismos de medición y evaluación de las competencias para el siglo XXI

Impulsar el uso de las tecnologías digitales hacia la innovación de las prácticas educativas tiene como objetivo central impactar en la calidad educativa a través del desarrollo de competencias para el siglo XXI. Por tal motivo, el fortalecimiento del monitoreo y evaluación de las tecnologías digitales en la educación debe contemplar la medición de estas competencias. A continuación, se definen las acciones que permitirán desarrollar e implementar mecanismos de medición y evaluación de las competencias para el siglo XXI.

En primer lugar, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes), en articulación con el Ministerio de Educación Nacional, diseñará y socializará, para diciembre de 2021, los lineamientos para la medición de las competencias del siglo XXI, con base en experiencias nacionales e internacionales. Para ello, se realizará una revisión de estas experiencias, lo cual permitirá la consolidación de un documento técnico que será insumo para la actualización de los documentos de referencia. Estos lineamientos técnicos considerarán el aporte de las tecnologías digitales tanto en el desarrollo como en la evaluación de estas competencias. La socialización de este documento, se realizará a partir de mecanismos como: mesas con expertos y comunidad educativa, divulgación en la alianza de competencias socioemocionales, de la que hace parte el Icfes, y a través del informe de resultados al Ministerio de Educación Nacional.

En segundo lugar, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, a través de CPE, entre de julio de 2023 y diciembre de 2024, realizará una evaluación de la política de Tecnologías para Aprender, con el propósito de visibilizar los resultados de las acciones propuestas en el presente documento CONPES y analizar el cumplimiento de los objetivos de la política.

4.4. Seguimiento

El seguimiento a la ejecución física y presupuestal de las acciones propuestas para el cumplimiento del objetivo del presente documento CONPES se realizará a través del Plan de Acción y Seguimiento (PAS) que se encuentra en el Anexo A. Allí se señalan las entidades responsables de cada acción, los periodos de ejecución de estas, los recursos necesarios y disponibles para llevarlas a cabo y la importancia de cada acción para el cumplimiento del objetivo general de la política. El reporte periódico al PAS lo realizarán todas las entidades incluidas en este documento CONPES y será consolidado según los lineamientos del DNP. El seguimiento a la política será semestral con un informe de cierre final, tal como se presenta en la Tabla 6.

Tabla 6. Cronograma de seguimiento

Corte	Fecha
Primer corte	Junio de 2020
Segundo corte	Diciembre de 2020
Tercer corte	Junio de 2021
Cuarto corte	Diciembre de 2021
Quinto corte	Junio de 2022
Sexto corte	Diciembre de 2022
Séptimo corte	Junio de 2023
Octavo corte	Diciembre de 2023
Noveno corte	Junio de 2024
Informe de cierre	Diciembre de 2024

Fuente: DNP (2020).

Adicionalmente, se hará seguimiento a los indicadores que miden los cambios y resultados que se esperan observar una vez se cumplan los objetivos generales y específicos de la Política de Tecnologías para Aprender: Política Nacional para impulsar la innovación en las prácticas educativas a través de las tecnologías digitales. La Tabla 7 muestra los resultados esperados con la implementación de la política y evidencia los efectos esperados a partir de la implementación de las acciones incorporadas en el Plan de Acción y Seguimiento.

Dado que los docentes tienen un rol determinante en la transformación de las prácticas educativas, se proyecta que todos los años de implementación de la política, al menos el 60 % de los docentes que han tenido formación y acompañamiento por parte del programa Computadores para Educar transiten a un nivel superior de apropiación de tecnologías digitales. Por otra parte, dado que esta política incorpora acciones para impulsar de manera integral el acceso tecnológico, la conectividad a Internet de las sedes educativas, y el fomento a la apropiación de tecnologías digitales, se espera que, al año siguiente del inicio de la política, al menos el 60 % de las sedes educativas transiten de un nivel superior de madurez digital superior. Por último, dado que el objetivo de la política es aumentar la innovación educativa, se espera que los entes territoriales fortalezcan sus capacidades para el fomento de la innovación educativa. Se espera que para el 2021, el 60 % de los entes territoriales mejoren estas capacidades a partir de la implementación de las acciones.

Tabla 7. Indicadores de resultado de la Política de Tecnologías para Aprender: Política Nacional para impulsar la innovación en las prácticas educativas a través de las tecnologías digitales

Indicadores de resultado	Línea base 2019	Meta 2020	Meta 2021	Meta 2022	Meta 2023	Meta 2024
Docentes que transitan de un nivel de apropiación de tecnologías digitales a uno superior (%)	0	60	60	60	60	60
Sedes Educativas que transitan de un nivel de evolución digital a uno superior	0		60	60	60	60
Entes territoriales que alcanzan un nivel superior en capacidades para el fomento de la Innovación Educativa (%)	0		15	50	60	60

Fuente: DNP (2020).

4.5. Financiamiento

Para efectos del cumplimiento de los objetivos de esta política, las entidades involucradas en su ejecución gestionarán y priorizarán, en el marco de sus competencias y el Marco de Gasto de Mediano Plazo, los recursos para la financiación de las estrategias que se proponen. La política tiene un costo total estimado 231.188 millones de pesos. En la Tabla 8 se muestra el costo por año, así como los recursos de las entidades responsables de las acciones contenidas en el Anexo A, que permiten la financiación completa de los costos estimados.

Tabla 8. Financiamiento de la política por entidad

(cifras en millones de pesos)

Entidad	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	33.533	40.272	40.632	42.611	43.342	200.390
Ministerio de Educación Nacional	1.596	1.697	1.060	1.093	900	6.346
Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación	182	229				411
Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	2.933	3.769	4.681	5.675	6.757	23.815
Colombia Compra Eficiente-Agencia Nacional de Contratación pública	226					226
Total	38.470	45.967	46.373	49.379	50.999	231.188

Fuente: DNP (2020).

En la Tabla 9 se muestra el costo por eje estratégico de la política desagregado por año.

Tabla 9. Financiamiento de la política por eje estratégico

(cifras en millones de pesos)

Objetivo	2020	2021	2022	2023	2024	Total
OE1.	23.231	22.116	22.717	24.154	24.082	116.300
OE2.	2.166	1.947	1.631	1.680	1.503	8.927
OE3.	9.121	16.770	18.824	20.247	21.474	86.436
OE4.	3.952	5.134	3.201	3.298	3.940	19.525
Total	38.470	45.967	46.373	49.379	50.999	231.188

Fuente: DNP (2020).

5. RECOMENDACIONES

El Departamento Nacional de Planeación, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y el Ministerio de Educación Nacional recomiendan al Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES):

1. Aprobar la Política Nacional de Tecnologías para Aprender junto con su Plan de Acción y Seguimiento (Anexo A), para impulsar la transformación de las prácticas educativas a partir de las tecnologías digitales en estudiantes para el desarrollo de competencias en los estudiantes de educación preescolar, básica y media del sector oficial, de manera que estas tecnologías les permitan consolidar su proyecto de vida, así como enfrentar los retos y aprovechar las oportunidades de la sociedad digital.
2. Solicitar a las entidades del Gobierno nacional involucradas en este documento priorizar los recursos para la puesta en marcha de las estrategias contenidas en este, de acuerdo con el Marco de Gasto de Mediano Plazo del respectivo sector.
3. Solicitar al Departamento Nacional de Planeación:
 - a. Consolidar y divulgar la información del avance de las acciones según lo planteado en el Plan de Acción y Seguimiento (Anexo A). La información deberá ser proporcionada por las entidades involucradas en este documento de manera oportuna según lo establecido en la sección de seguimiento.
4. Solicitar al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones:
 - a. En articulación con el Ministerio de Educación Nacional, diseñar un instrumento de focalización escalonado que permita planificar la cobertura en conectividad a las sedes educativas, teniendo en cuenta las necesidades de conectividad de la sede, la oferta institucional disponible y mecanismos eficientes para la contratación.
 - b. Desarrollar un modelo de focalización y priorización de sedes educativas para la dotación de soluciones tecnológicas y tecnologías digitales, orientado a la disminución de la brecha regional en los departamentos y a la mitigación de los efectos de la obsolescencia tecnológica.
 - c. Establecer, en conjunto con Colombia Compra Eficiente, la estrategia para utilizar un instrumento de agregación de demanda que facilite la compra agregada de conectividad.
 - d. Diseñar e implementar una estrategia de acompañamiento y seguimiento a los docentes formados, de forma que se apoye técnica y pedagógicamente al docente

para la cocreación de experiencias de enseñanza y aprendizaje, incorporando las tecnologías digitales en las prácticas educativas.

- e. Implementar una estrategia que integre y articule a la familia con el Ecosistema de Innovación Educativa de acuerdo con el modelo de focalización definido por CPE. Esto, con el propósito de fomentar el uso de las tecnologías digitales en padres de familia, orientado a procesos de apropiación básica de las TIC para cerrar la brecha digital entre padres de familia, cuidadores e hijos.
 - f. Diseñar e implementar el Sistema de Información y Evaluación para la Innovación Educativa a partir de las Tecnologías digitales que compile la información sobre: el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, el acceso a conectividad y recursos digitales, la formación docente, resultados en el aprendizaje de los estudiantes, entre otros.
 - g. Realizar una evaluación de la política de Tecnologías para Aprender.
5. Solicitar al Ministerio de Educación Nacional:
- a. Diseñar lineamientos para el fomento de la innovación educativa a través de las tecnologías de la información y las comunicaciones, orientados a promover en trayectorias educativas, el desarrollo de competencias para el siglo XXI en los niños, las niñas, los adolescentes y jóvenes.
 - b. Diseñar e implementar un modelo de monitoreo y evaluación que identifique aspectos de innovación educativa desarrollados en programas e iniciativas que se implementen en el entorno educativo con tecnologías digitales.
 - c. Crear e implementar una estrategia de articulación interinstitucional del ecosistema de innovación educativa que integre a Computadores para Educar, los Centros de Innovación Educativa Regional y otras iniciativas y actores clave del territorio, bajo un enfoque que impulse el uso de tecnologías digitales para la Innovación Educativa.
6. Solicitar a Colombia Compra Eficiente:
- a. Actualizar el Acuerdo Marco de servicios de conectividad, evaluando la posibilidad de incorporar en su definición las características de contextos territoriales incluyendo mejores requisitos técnicos en la materia.
 - b. Definir y socializar una estrategia de comunicación para fomentar que las Secretarías de Educación utilicen los instrumentos de agregación de demanda.
7. Solicitar al Servicio Nacional de Aprendizaje:

- a. Generar, a partir del programa Tecnoacademia itinerante, espacios de aprendizaje e innovación en los estudiantes de la educación básica y media, que se articulen con el programa Computadores para Educar.
8. Solicitar al Instituto Colombiano para la Evaluación de Educación (Icfes) brindar lineamientos para la medición de las competencias del siglo XXI, con base en experiencias nacionales e internacionales.

6. GLOSARIO

En esta sección se introducen algunos conceptos centrales de la política propuesta, abordadas desde el sector educación y desde el sector TIC. Lo expuesto a continuación permite una mejor comprensión para mejorar la comprensión de la política abordada en el presente documento.

Apropiación de las TIC: la disponibilidad de las tecnologías digitales en el ámbito educativo no garantiza la cualificación de los procesos educativos ni el logro en el aprendizaje de los estudiantes. El tipo de uso que se les dé, la frecuencia y lugar de uso, es lo que determina que las tecnologías tengan una relación negativa o positiva en el aprendizaje de los estudiantes (Unesco, 2016b).

Por ejemplo, la disminución en el rendimiento académico de los estudiantes asociado a mayores horas de exposición de las TIC, están determinados por uso de la tecnología como factor de distracción más que como una herramienta para facilitar el aprendizaje. De acuerdo con, la Unesco (2015), el uso recreativo del computador para chatear, comunicarse vía redes sociales, ver videos o escuchar música, genera menores logros en todas las disciplinas evaluadas (matemáticas, ciencias naturales y lectura) con una pérdida de entre 4 y 15 puntos en los resultados de las pruebas³³.

La apropiación va más allá del simple uso de la tecnología digital y se orienta hacia la definición del cómo y el para qué emplearlas. En tal sentido, la apropiación incorpora la definición de métodos, teorías y estrategias pedagógicas para integrar las tecnologías de forma que favorezcan la transformación de las prácticas de enseñanza y aprendizaje, y el aprendizaje de los estudiantes.

Innovación educativa: las innovaciones educativas con TIC deben fortalecer aprendizajes de los estudiantes, en los que se reconozcan sus diferentes contextos, características e intereses (Unesco, 2015). Así mismo, orientar la apropiación TIC hacia la innovación educativa, supone reconfigurar las metodologías de enseñanza y aprendizaje y transformar los roles del docente y del estudiante en los procesos educativos (Ministerio de Educación Nacional, 2016). La práctica educativa innovadora debe estar centrada en el aprendizaje de los estudiantes para que estos se conviertan en gestores de su propio aprendizaje (Unesco, 2006).

Calidad educativa: la calidad educativa es un referente que ofrece los criterios que deben tener en cuenta quienes integran el sector para que, desde el ejercicio de su rol y las

³³ Las competencias evaluadas se dan en el marco del Tercer Estudio Regional, Comparativo y Explicativo (Terce) realizado por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad Educativa.

interacciones que establecen, concreten el conjunto de características y atributos que conducen a lograr una oferta educativa que responde a los fines de la educación, impulsando procesos de mejoramiento que integran acciones planificadas, continuas, permanentes que pueden ser monitoreadas, evaluadas y redireccionadas con miras a que se aseguren las condiciones humanas, relacionales, pedagógicas, materiales y sociales necesarias para promover el desarrollo integral de las niñas, niños y adolescentes.

Competencias para el siglo XXI: la estructuración de este concepto se abordó en el informe de *Habilidades y Competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE*. En este documento se abordaron las competencias y habilidades que se requieren en este siglo, en sintonía con los modelos emergentes de desarrollo económico actuales. En el proceso de definición conceptual se involucra el desarrollo de las TIC y el acceso que tienen los jóvenes a estas, así como los retos de la educación para formar capital humano con las competencias requeridas por la sociedad del conocimiento (OCDE, 2010).

De acuerdo con el Foro Económico Mundial, las competencias requeridas para el siglo XXI se categorizan en tres componentes (Foro Económico mundial, 2016):

- (i). Alfabetización básica: Cómo los estudiantes aplican las habilidades básicas a la tarea diaria. Dentro de estas se encuentran la alfabetización, las matemáticas, la alfabetización científica, la alfabetización TIC, la alfabetización financiera, y la alfabetización cultural y cívica
- (ii). Competencias: Cómo los estudiantes abordan los retos complejos. Dentro de esta dimensión se encuentra el pensamiento crítico y resolución de problemas, la creatividad, la comunicación y la colaboración.
- (iii). Cualidades de carácter: Cómo los estudiantes abordan su entorno cambiante. Dentro de este componente se encuentra la curiosidad, la iniciativa, la persistencia, la adaptabilidad, el liderazgo y la conciencia social y cultural.

Experiencias significativas de aprendizaje con uso de TIC: las experiencias significativas son una práctica concreta que involucran el uso de TIC. Pueden ser un programa, un proyecto o una actividad, que nace en un ámbito educativo con el fin de desarrollar un aprendizaje significativo a partir del fomento de competencias. Las experiencias significativas son innovadoras, responden a una necesidad del contexto identificada previamente, tienen una fundamentación teórica y metodológica coherente y generan un impacto en la calidad de vida de la comunidad (Ministerio de Educación Nacional, 2019).

Tecnologías digitales: las tecnologías digitales además de incluir softwares, plataformas, tableros inteligentes asociados comúnmente a las TIC, incorpora dentro de su definición a la programación, las simulaciones, la robótica, entre otras tecnologías digitales de aprendizaje, que se utilizan para enseñar y aprender y crear a través de ellas. Las tecnologías digitales no reemplazan la enseñanza ni el currículo, ya que por sí solas no cumplen ninguna función y son las personas las únicas capaces de producir transformaciones educativas a partir de las mismas. Estas tecnologías permiten apropiarse de conceptos y aplicar de manera práctica el conocimiento adquirido.

Sociedad digital: define el concepto de la sociedad moderna que integra y adopta las tecnologías de la información y las comunicaciones en el hogar, el trabajo, la educación, la política y la recreación (Libre Research Group, 2019). Las personas utilizan y apropian los medios digitales para participar activamente en los diferentes ámbitos de la sociedad.

ANEXOS

Anexo A. Plan de Acción y Seguimiento (PAS)

Archivo de Excel adjunto.

BIBLIOGRAFÍA

- Albers, P. (agosto de 2017). An analysis of the implementation of computers into schools and its effect on integration into the classroom.
- Alcibar, M., & Monroy, A. (2018). Impacto y Aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación Superior.
- Aver. (2018). 7 EdTech Tools Every Smart Classroom Needs. Obtenido de <http://www.aver.com/AVerExpert/7-edtech-tools-every-smart-classroom-needs>.
- Balarín, M. (2012). Obtenido de Las políticas TIC en América Latina- el caso Peruano. Programa TIC y educación básica: https://www.researchgate.net/publication/326286988_Las_Politicas_TIC_en_America_Latina_-_el_caso_peruano_Programa_TIC_y_Educacion_Basica_UNICEF.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2016). Servicios sociales para ciudadanos digitales. Obtenido de Oportunidades para América Latina y el Caribe: <http://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2016). Servicios sociales para ciudadanos digitales. Obtenido de Oportunidades para América Latina y el Caribe: <http://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>.
- Banco Interamericano de Desarrollo-BID. (2010). Tecnologías de la Información y La Comunicación en la educación.
- Banco Interamericano de Desarrollo-BID. (2012). La experiencia de los mejores: Corea, Finlandia y Singapur. Obtenido de <https://es.slideshare.net/teresa33ojedasanchez/la-experienciadelosmejorescoreafinlandiaysingapur>.
- Banco Interamericano de Desarrollo-BID. (agosto de 2012). TIC y Educación. Obtenido de La experiencia de los mejores; Corea, Finlandia y Singapur: https://issuu.com/linaosoriov/docs/_final_baja_ge_estudio_educaci_n_.
- Banco Interamericano de Desarrollo-BID. (2014). El BID y la tecnología para mejorar el aprendizaje ¿Como promover programas efectivos? Obtenido de <http://www.iadb.org>.
- Banco Interamericano de Desarrollo-BID. (2016). Servicios sociales para ciudadanos digitales. Obtenido de Oportunidades para América Latina y el Caribe: <http://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>.

- Banco Mundial-Innovación y emprendimiento. (2005). InfoDev - Innovation & Entrepreneurship. Obtenido de Mapas de conocimiento: las TIC en la educación: <http://www.infodev.org/articles/monitoring-and-evaluation-issues>.
- Blanco, A. F. (2014). Universidad de Salamanca. Obtenido de Innovación Educativa en la sociedad del conocimiento: <http://revistas.usal.es/index.php/eks/article/viewFile/12216/12561>.
- CCCBLAB. (2018). Aprender y enseñar con tecnologías digitales. Obtenido de <http://lab.cccb.org/es/aprender-y-ensenar-con-tecnologias-digitales/>.
- Centro Nacional de Consultoría. (2014). Evaluación de impacto y de la sostenibilidad de Computadores para Educar. Obtenido de http://www.computadoresparaeducar.gov.co/sites/default/files/inline-files/Articulo_impacto_Computadores_para_Educар_Colombia.pdf.
- Centro Nacional de Consultoría. (2014). Evaluación de impacto y la sostenibilidad de Computadores para Educar. Obtenido de https://www.computadoresparaeducar.gov.co/sites/default/files/inline-files/Articulo_impacto_Computadores_para_Educар_Colombia.pdf.
- Colombia TIC. (2019). Boletín Servicio Acceso fijo a Internet en Colombia. Obtenido de https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-82143_archivo_pdf.pdf.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL. (2012). Programa Nacional de Uso de Medios y Nuevas Tecnologías en Colombia. Obtenido de Proyecto Cepal: https://www.cepal.org/socinfo/noticias/noticias/0/46530/Presentacion_Diego_Leal.pdf.
- Computadores para Educar. (2019). computadoresparaeducar.gov.co. Obtenido de <http://computadoresparaeducar.gov.co>.
- Computadores para Educar. (2019). Diagnóstico entorno al problema central del CONPES TPA. Bogotá.
- Computadores para Educar. (2019). Informe no publicado.
- Computadores para Educar. (2019). Sostenibilidad Ambiental. Obtenido de <http://www.computadoresparaeducar.gov.co/es/aprovechamiento>.
- Conectar igualdad. (2015). Gestión Educativa y TIC. Buenos Aires.
- Conectar Igualdad. (2015). Gestión Educativa y TIC. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/conectarigualdad-gestion-educativa-tic.pdf>.

- Consejo Privado de Competitividad. (2017). Informe Nacional de Competitividad 2016-2017. Obtenido de <https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad-2016-2017/educacion/>.
- Cortés, A. (2017). Innovación y TIC en educación ¿La incorporación educativa de las TIC es por sí sola innovación. Obtenido de <http://www.iosrjournals.org/iosr-jrme/papers/Vol-7%20Issue-4/Version-3/B0704030710.pdf>.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2017). Encuesta de Educación Formal. Obtenido de formulario: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/educacion/formulario-c600.pdf>.
- Departamento Nacional de Planeación. (2015). Evaluación de Impacto de las iniciativas Kioscos (KVD) y Puntos (PVD) del Plan Vive Digital así como del acompañamiento a beneficiarios de la iniciativa Hogares Digitales, Kioscos Vive Digital, Puntos Vive Digital y Hogares Digitales. Obtenido de Catálogo Central de Datos: <https://anda.dnp.gov.co/index.php/catalog/73/overview>.
- Departamento Nacional de Planeación. (2018). Evaluación de los programas del plan vive digital para la gente financiados con recursos del fondo de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/EstudioFONTIC.pdf>.
- Departamento Nacional de Planeación. (2019). Proyectos Tipo Aprobados-Dirección de Regalías. Bogotá.
- DigitalTechnologieshub. (2019). Obtenido de https://www.digitaltechnologieshub.edu.au/docs/default-source/resource-bank/dthub_infographic_final.pdf.
- Eduteka. (2018). Fundación Telefónica. Obtenido de Estudio sobre la inclusión de las TIC en los centros educativos de aulas: <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/telefonica-estudio-inclusion-tic.PDF>.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (2015). Programa TIC y educación básica. Obtenido de Equipamiento y recursos TIC en las escuelas de educación básica: <https://www.unicef.org/argentina/media/681/file/Equipamiento.pdf>.
- FORBES. (2017). Top 6 Digital Transformation Trends In Education. Obtenido de <https://www.forbes.com/sites/danielnewman/2017/07/18/top-6-digital-transformation-trends-in-education/#798776712a9a>.

- Foro Económico mundial. (2016). ¿Cuáles son las habilidades del siglo 21 que todos los estudiantes necesitan? Obtenido de <https://es.weforum.org/agenda/2016/09/cuales-son-las-habilidades-del-siglo-21-que-todos-los-estudiantes-necesitan/>.
- Foro Económico Mundial. (2016b). Obtenido de http://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Vision_for_Education.pdf.
- Foro económico mundial. (2019). Informe Global de Competitividad. Obtenido de http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf.
- Fundación Vodafone España. (2017). Acceso y uso de las TIC por las personas con discapacidad. Obtenido de <http://www.aspaym.org/pdf/publicaciones/Acceso%20y%20uso%20de%20las%20TIC%20por%20las%20personas%20con%20discapacidad.pdf>.
- García-Santillan, A., & Moreno-García, E. (2012). Cognitive, affective and behavioral components that explain attitude toward statistics. Obtenido de Cognitive, affective and behavioral components that explain attitude toward statistics.
- Hinostroza, J. E., & Labbé, C. (2011). Políticas y Prácticas de informática educativa en América Latina y el Caribe. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6182/S2011014_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Kwikbost. (<https://kwikboost.com/keep-students-devices-charged-in-the-classroom-digital-learning/> de Aug de 2019). Digital Learning: Keep Students' Devices Charged in the Classroom With KwikBoost EdgePower™.
- Libre Research Group. (2019). Digital society. Obtenido de <https://libreresearchgroup.org/en/a/digital-society>.
- Marti, M., & D´Agostino, M. (2008). Alfabetización Digital: un peldaño hacia la sociedad de la información. Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2008000100003.
- Ministerio de Educación Nacional. (2014). La innovación educativa en Colombia. Obtenido de Estudio sobre contexto escolar y social del aprendizaje en Colombia: <https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Libro%20Innovacion%20MEN%20-%20V2.pdf>.

- Ministerio de Educación Nacional. (2015). Caracterización Colegios 10 TIC . Obtenido de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/13839/RI14_FFEC14_INF_ORME_CHARACTERIZACION_C10TIC_2015.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). La innovación educativa en Colombia. Buenas prácticas para la innovación y las TIC en la Educación. Obtenido de Los retos de la política pública de innovación y TIC en educación.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). Observatorio Colombiano de innovación educativa con uso de TIC. Obtenido de <https://appobsedutic.mineduacion.gov.co/indicadores/ver-pract1/1/>.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). Plan Decenal de Educación 2016-2026. Obtenido de El camino hacia la calidad y la equidad: <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/men-pnde-2017.pdf>.
- Ministerio de Educación Nacional. (2019). Lineamiento técnico 2019. Obtenido de Programa Conexión Total: https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-321649_Lineamiento_tecnico_sedes_educativas.pdf.
- Ministerio de Educación Nacional. (2019). Observatorio Colombiano de innovación educativa con uso de TIC. Obtenido de Indicadores: <https://appobsedutic.mineduacion.gov.co/indicadores/ver-pol4/1/>.
- Ministerio de Educación Nacional. (2019b). Lineamiento técnico 2019. Programa Conexión Total.
- Ministerio de Educación Nacional. (2019b). Observatorio Colombiano de innovación educativa con uso de TIC. Obtenido de <https://appobsedutic.mineduacion.gov.co/>.
- Ministerio de Educación Pública. (2014). Evaluación de las Competencias del Siglo XXI (ATC21s). Obtenido de Proyecto Piloto para el Capítulo Latinoamericano: Costa Rica: https://www.mep.go.cr/atc21s/acerca_de_atc21s.
- Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2015). Convocatoria Vive Digital Regional. Obtenido de https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/Anexo1_2.pdf.
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/Politica_RAEE.pdf.

- Organización de Estados Americanos. (2011). Evaluación de programas de incorporación de TICs. Obtenido de https://oei.org.ar/ibertic/evaluacion/sites/default/files/biblioteca/4_capitulo_libro_tecnologia_en_educacion.pdf.
- Organización de Estados Americanos. (2018). Estudio sobre la inclusión de las TIC en los centros educativos de aulas, Fundación Telefónica. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/telefonica-estudio-inclusion-tic.PDF>.
- Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura. (2007). Educación de calidad para todos: Un asunto de derechos humanos. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000150272>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2009). Medición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000188309>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2014). Model Policy for Inclusive ICTs in Education for persons with Disabilities. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227229.page=11>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2015). Apuntes: Educación y Desarrollo Post-2015. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/apuntes3-2014.pdf>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2016). Cuaderno SITEAL. Obtenido de Ruralidades, educación y TIC: Desafíos urgentes para las políticas públicas educativas de integración de TIC: http://www.tic.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/stic_publicacion_files/siteal_tic_cuaderno_ruralidades.pdf.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2016). Tecnologías para la transformación de la educación. Obtenido de Santillana: <https://www.fundacionsantillana.com/PDFs/Tecnologias%20para%20la%20transformacion%20de%20la%20educacion.pdf>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2016b). Revisión comparativa de iniciativas nacionales de aprendizaje móvil en América Latina. Los casos de Colombia, Costa Rica, Perú y Uruguay. Obtenido de https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_0000243976&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/atta

- ch_import_591b8599-7109-4037-9db6-f1dc1a78fe62%3F_%3D243976spa.pdf&locale=es&multi=true&ark=/ark:/48223/p
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2016b). Tercer en la mira: Uso recreativo del computador: ¿Cuánto aporta al rendimiento de los estudiantes? Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243420>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). Classroom revolution through SMART education in Republic of Korea. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366729>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). Smart Learning Environment. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252335>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). Smart Learning Environment. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252335>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-UNESCO. (2006). Unesco. Obtenido de Herramientas para la gestión de proyectos educativos.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-UNESCO. (2012). Informe sobre uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la educación de personas con discapacidad. Obtenido de https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_0000216382_spa&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_acaacf94-5a52-4aaa-b7a1-99f958ce25cf%3F_%3D216382spa.pdf&locale=es&multi=true&ark=/ark:/482.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-UNESCO. (2014). Background to inclusive ICT's in Education Policy Document. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227229.page=11>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-UNESCO. (2014). Experiencias evaluativas de Tecnologías Digitales en la Educación. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247331>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-UNESCO. (2014). Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC, para el aprendizaje. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/apuntes3-2014.pdf>.

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-UNESCO. (2015). Information and communication (ICT) in education in Sub-Saharan Africa. Obtenido de <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/information-and-communication-technology-ict-in-education-in-sub-saharan-africa-2015-en.pdf>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-UNESCO. (2017b). Sociedad digital: Brechas y retos para la inclusión digital en América Latina y el Caribe. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/Policy-Papers-ConfMinistros-BrechaDigital-ES.pdf>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2016). Innovating Education and Educating for innovation. Obtenido de <http://www.oecd.org/education/ceri/GEIS2016-Background-document.pdf>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2016). Innovating Education and Educating for Innovation. Obtenido de <http://www.oecd.org/education/ceri/GEIS2016-Background-document.pdf>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-OCDE. (2010). Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE. Obtenido de http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Habilidades_y_competencias_siglo21_OCDE.pdf.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-OCDE. (2015). Students Computers Learning Making the Connection Colombia.pdf. Obtenido de <http://www.oecd.org/education/school/Students-Computers-Learning-Making-the-Connection-Colombia.pdf>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-OCDE. (2015). Students, Computers and Learning: Country note. Obtenido de <http://www.oecd.org/education/school/Students-Computers-Learning-Making-the-Connection-Colombia.pdf>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-OCDE. (2019). Encuesta Internacional de Enseñanza y aprendizaje. Obtenido de TALIS: <https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?plotter=h5&primaryCountry=COL&tresHold=5&topic=TA>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos-OCDE. (2019). Computadoras, educación y habilidades. Obtenido de

https://gpseducation.oecd.org/IndicatorExplorer?plotter=h5&query=13&indicators=N050*N052*N055*R000*N053*N054*N051*N056*N057*N121*N122*N123*N124*N160*T013*A256*A257*A258*A259*A260*A263*A264*A265*A272*A273*A274*A275*A276*A277*A278*C076*C077*C078*C079*C080*D.

Partida, S. P., Moreno, C. I., & Castañeda, R. H. (03 de Diciembre de 2015). Vol. 1, Núm. 2 (2015): Barreras para la integración de buenas prácticas con TIC. Estudio de caso. Obtenido de una editorial: <http://www.revistas.uma.es/index.php/innoeduca/article/view/1044/1178>.

Rastogui, A., & Malhorta, S. (2012). EUROPEAN ACADEMIC RESEARCH, VOL. I, ISSUE 3/ JUNE 2013 . Obtenido de ICT Skills and Attitude as Determinants of ICT Pedagogy Integratio: <https://pdfs.semanticscholar.org/5a1b/f2eaa3e991bc99734ff6e30585f5edf5fa73.pdf>.

rganización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-UNESCO. (2017). Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000262860>.

Ripani, M., & Alonso, M. (2016). Plan Nacional Integral de Educación Digital. Obtenido de Programación y robótica: objetivos de aprendizaje para la educación básica.

Ruíz, F. (2017). Diseño de proyectos STEAM a partir del currículo. Obtenido de <https://repositorioinstitucional.ceu.es/handle/10637/8739>.

Tapia Silva, H. G. (septiembre de 2018). REDALYC, SCIELO. Obtenido de Actitud hacia las TIC y hacia su integración didáctica en la formación inicial docente.

Telbroad. (2016). Contrato de Consultoría No. 606 de 2015. Obtenido de Formular modelos de negocio eficientes que optimicen la sostenibilidad financiera futura, maximizando la viabilidad económica y social y minimizando el impacto fiscal, de las iniciativas de acceso comunitario a Internet (KVD fases I, II y III).

Universidad del Norte. (2015). Hacia el fomento de las TIC en el sector educativo en Colombia.

Universidad EAFIT. (2017). Informe de avance para el desarrollo de competencias para el siglo XXI. Obtenido de http://conexa.eafit.edu.co/wp-content/uploads/divulgacion/RI09_FFEC09_DESARROLLO_COMPETENCIAS_SIGLO_XXI.pdf

Universidad EAFIT. (2017). Informe de avance para el desarrollo de competencias para el siglo XXI. Obtenido de http://conexa.eafit.edu.co/wp-content/uploads/divulgacion/RI09_FFEC09_DESARROLLO_COMPETENCIAS_SIGLO_XXI.pdf.

Universidad EAFIT. (2019). Levantamiento de línea base de Competencias del Siglo XXI. Obtenido de <https://conexa.eafit.edu.co/competencias-siglo-xxi-saber-digital/>

Universidad Nacional de Colombia. (2018). Informe final del estudio de medición y evaluación de impacto de CPE 2014-2018.

Universidad Nacional de Colombia. (2018). Informe Final del estudio de medición y evaluación de impacto de CPE 2014-2018. Obtenido de <http://computadoresparaeducar.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe%20final%20del%20estudio%20de%20medicion%20y%20evaluacion%20de%20impacto%20de%20CPE%202014%202018.pdf>.