



TIC



Evaluación de Impacto

del Proyecto

NAVEGA

TIC 

Diciembre 2024

REPÚBLICA DE COLOMBIA

Ministro de Tecnologías de la
Información y las Comunicaciones
Oscar Mauricio Lizcano Arango

Jefe de la Oficina Asesora de Planeación
y Estudios Sectoriales - OAPES
Juddy Alexandra Amado Sierra

Coordinador del Grupo Interno de Trabajo
de Estadísticas y Estudios Sectoriales -
GITEES
Néstor Alonso Jiménez Estrada

Autor
Contratista GITEES
Armando Sixto Palencia Pérez

Jefe Oficina Asesora de Prensa
Alejandro Guzmán Gil

Diagramación
Bibiana Natalia Angel Vanegas





Contenido

INTRODUCCIÓN	5
1 Aspectos generales del proyecto NAVEGATIC	7
1.1. Objetivo del proyecto	7
1.2. Potenciales beneficiarios	7
1.3. Servicio ofertado	8
1.4. Contexto y coyuntura	8
1.5. Contratación de operadores y presupuesto	8
1.6. Alcance y cobertura	9
1.7. Impactos esperados	9
1.8. Población objetivo	10
1.9. Mecanismos de focalización	10
2 Cadena de Valor	11
3 Ejecución del proyecto	12
3.1. Entregables	12
3.2. Resultados esperados	13
4 Datos Disponibles	13
4.1. Variables y codificación	14
4.2. Herramientas utilizadas para corregir los registros	15
5 Metodología aplicada a la evaluación	17
5.1. Fases de la metodología	18
5.2. Principales retos	18
5.3. Selección del grupo de tratamiento	19
5.4. Selección del grupo de control	19
5.5. Cálculo del impacto	20
6 Resultados del ejercicio evaluativo	24
7 Conclusiones y recomendaciones	31
8 Referencias	35

Lista de tablas

Tabla 1. Resumen de la tabla de datos de beneficiarios del proyecto	14
Tabla 2. Formas diferentes de diligenciar el nombre de una institución	16
Tabla 3. Resumen de coincidencias de nombres de instituciones educativas	18
Tabla 4. Deserción escolar anual- Nivel educación media	18
Tabla 5. Cálculo de regresión	25

Lista de gráficas

Gráfico 1. Cadena de valor del Proyecto	11
Gráfico 2. Información del Código DANE para establecimientos educativos	16
Gráfico 3. Esquema de la medida de impacto por método DID	23
Gráfico 4. Impacto del proyecto en la deserción escolar. Educación media-Nacional	27
Gráfico 5. Impacto del proyecto en la deserción escolar. Educación media- Zona Urbana	28
Gráfico 6. Impacto del proyecto en la deserción escolar. Educación media- Zona rural	29
Gráfico 7. Impacto del proyecto en la deserción escolar. Educación media- Región Eje Cafetero	30
Gráfico 8. Impacto del proyecto en la deserción escolar. Educación media-Región Pacífico	30
Gráfico 9. Impacto del proyecto en la deserción escolar. Educación media- Región Caribe	31
Gráfico 10. Impacto del proyecto en la deserción escolar. Educación media- Región Centro Sur	31
Gráfico 11. Impacto del proyecto en la deserción escolar. Educación media- Región Centro Oriente	31
Gráfico 12. Impacto del proyecto en la deserción escolar. Educación media- Región Llanos	32

Introducción

El proyecto **"NavegaTIC"** tuvo como objetivo principal implementar una intervención estratégica para proporcionar, activar y garantizar el servicio de conectividad a internet y voz móvil a estudiantes de instituciones educativas oficiales del nivel de educación media, de universidades públicas y del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), así como a mujeres emprendedoras. Esta iniciativa surgió como respuesta a la crisis sistémica derivada de la pandemia de COVID-19, la cual generó perturbaciones significativas en todos los sectores, con un impacto particularmente adverso en el sistema educativo. La transición abrupta de un modelo presencial a uno virtual expuso deficiencias críticas en la infraestructura tecnológica, generando desafíos sustanciales para estudiantes, docentes e instituciones. En este contexto, el proyecto abordó la necesidad imperiosa de robustecer el acceso a herramientas digitales, promoviendo la equidad en el acceso a la educación y la integración en entornos digitales.

El objetivo general de esta evaluación de impacto del proyecto NavegaTIC fue analizar rigurosamente el efecto de esta iniciativa, conocida también como Proyecto Última Milla Móvil, sobre las tasas de deserción escolar en las instituciones educativas con estudiantes de educación media beneficiados. Para ello, se buscó cuantificar y comparar los cambios en las tasas de deserción entre instituciones con estudiantes beneficiados y no beneficiados antes y después de la implementación del proyecto, e identificar posibles disparidades en los resultados en función del número de beneficiarios y características como la ubicación geográfica (región, zona rural o urbana).

Este trabajo se fundamentó en un conjunto de datos robusto, cuyo núcleo principal fue el listado detallado de beneficiarios de la iniciativa. Este registro contenía información específica para cada beneficiario, incluyendo su clasificación según tipo (Estudiante de colegio, Estudiante del SENA, Estudiante universitario o Mujer emprendedora) y el año de activación de la SIMCARD asociada al servicio de conectividad móvil provisto por el proyecto. Adicionalmente, se integraron datos oficiales sobre las tasas de deserción escolar a nivel institucional para la educación media, proporcionados por el Ministerio de Educación Nacional, cubriendo un período de análisis extenso que abarcó los años 2017 a 2021. La combinación de estos conjuntos de datos permitió establecer una base analítica sólida para evaluar los efectos diferenciales de la intervención en las tasas de deserción escolar.



La metodología adoptada para la evaluación de impacto del proyecto NavegaTIC se basó en un enfoque cuasi-experimental, dada la implementación previa del proyecto y la imposibilidad de contar con un grupo de control generado experimentalmente. En este contexto, se empleó la metodología de Diferencias en Diferencias (DID), adecuada por su capacidad para aprovechar datos longitudinales y evaluar cambios en la variable de interés entre los grupos de tratamiento y control. Este enfoque permite estimar el impacto del proyecto bajo el supuesto de que las tendencias previas a la intervención son paralelas entre ambos grupos, incluso si sus características observables no son idénticas. El método DID compara las variaciones en los resultados respecto a una línea base anterior a la implementación, asumiendo que los factores no observables que influyen en las tasas de deserción permanecen constantes en el tiempo. De esta manera, se puede inferir el efecto neto del proyecto bajo la premisa de que, en ausencia de la intervención, las tendencias de la variable de interés habrían seguido un comportamiento similar en ambos grupos.

Los resultados de este ejercicio de evaluación indican que, en la zona urbana, la tasa de deserción escolar aumentó en todos los establecimientos educativos durante el periodo 2020-2021. Sin embargo, el incremento fue menor en aquellos con al menos diez estudiantes beneficiarios del proyecto, en comparación con el grupo de control, lo que confirma la efectividad del proyecto en mitigar el aumento esperado en la deserción escolar. De manera similar, a nivel nacional, el incremento de la tasa de deserción escolar fue atenuado en el grupo de tratamiento, lo que refuerza la conclusión de un impacto positivo del proyecto. Los resultados para la zona rural no son concluyentes. A nivel regional, los resultados varían significativamente. Se observan impactos positivos pero diferentes en el Eje Cafetero, la región Pacífico, el Caribe, y las regiones Centro Sur y Centro Oriente; aunque solo en el Eje Cafetero el resultado es positivo y estadísticamente significativo. Por el contrario, en la región de los Llanos, el impacto fue adverso, lo que sugiere un efecto diferencial. Esto podría estar relacionado con factores contextuales específicos o con variaciones en la implementación o adherencia al programa en comparación con otras regiones. No obstante, este resultado no necesariamente cuestiona los beneficios generales del proyecto, sino que resalta la necesidad de un análisis más detallado para comprender las condiciones particulares que explican este comportamiento en los Llanos.

En este documento, después de esta introducción, se presentan los aspectos generales del proyecto NavegaTIC, seguidos de la descripción de los datos y la metodología utilizados para realizar la evaluación de impacto; finalmente se presentan los resultados seguidos por unas conclusiones y recomendaciones.



1.

Aspectos generales del proyecto NavegaTIC

1.1. Objetivo del proyecto

El proyecto **Navega TIC** tuvo como objetivo entregar, activar y prestar el servicio de conectividad a internet y voz móvil, por medio de la entrega de SIM CARDS por parte de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles (PRSTM).



1.2. Potenciales beneficiarios

Los beneficiarios fueron **340.821 estudiantes de colegios oficiales de grados 9, 10 y 11, de universidades públicas y del SENA**, así como a mujeres emprendedoras en 790 municipios de los 32 departamentos del país.

1.3. Servicio ofertado

El servicio prestado incluyó una capacidad de **15 GB de navegación**, acceso a WhatsApp sin streaming, conectividad mediante tecnología 4G LTE, minutos ilimitados a nivel nacional y navegación full, además de 22 URL habilitadas que no consumían datos.

1.4. Contexto y coyuntura

Esta intervención pública surgió como respuesta a la crisis desencadenada por la pandemia de COVID-19, la cual afectó negativamente a todos los sectores, especialmente al educativo. El cambio abrupto en la modalidad de enseñanza (de la presencialidad a la virtualidad) generó importantes desafíos tecnológicos para todos los actores involucrados en el sector educativo. Esta transición repentina evidenció la necesidad urgente de fortalecer la infraestructura tecnológica para garantizar el acceso equitativo a la educación y a las oportunidades digitales.

En este contexto, la inversión sectorial TIC se presentó como una medida crucial para mitigar los impactos adversos de la crisis y promover la inclusión digital en el país. **El proyecto Navega TIC se enmarcó como una de las iniciativas del MinTIC, con la proyección inicial de entregar 145.000 SIM CARD a estudiantes y 20.000 SIM CARD a mujeres emprendedoras**, para proveer el servicio de conectividad a internet y voz móvil, más los servicios adicionales ofertados, a través de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles (PRSTM).

1.5. Contratación de operadores y presupuesto

Para la ejecución del proyecto se llevó a cabo el proceso de contratación a través de la modalidad de Licitación Pública. La Secretaría General del MinTIC, mediante la expedición de la Resolución No. 604 del 23 de marzo de 2021, dispuso la apertura de la Licitación Pública No. FTIC-LP-012-2021. El 10 de mayo de 2021, se llevó a cabo la audiencia de adjudicación o declaración desierta de la Licitación mediante audiencia pública, evento en el cual se adjudicaron dos contratos a las empresas Tigo y Claro. Cada contrato atendería a diferentes grupos de beneficiarios (grupo A y grupo B, respectivamente).

El contrato 831-2021 con COLOMBIA MÓVIL S.A. ESP (Tigo), que finalizó en julio de 2022, tuvo una inversión de \$48.337.789.500, mientras que el contrato 832-2021 con COMUNICACIÓN CELULAR S.A. COMCEL S.A. (Claro), con fecha de finalización en diciembre de 2022, ascendió a \$59.846.787.000. En total, la inversión del gobierno nacional para la ejecución del proyecto fue de \$108.184.576.500.

El 29 de junio de 2021 se anunciaba la entrega de las primeras SIM CARDS del proyecto Navega TIC y el 17 de marzo de 2022 ya se habían activado el 100% de las SIM CARDS.

1.6. Alcance y cobertura

La cobertura geográfica de atención del proyecto **comprendió 790 municipios en los 32 departamentos de país, más Bogotá, D.C.** Colombia Móvil (Tigo) benefició a un total de 209.646 personas del grupo A, ubicados en los departamentos de Antioquia, Arauca, Caldas, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Guainía, Guaviare, Meta, Nariño, Quindío, Risaralda, Tolima, Valle del Cauca y Vichada. Por su parte, Comcel (Claro) benefició a 131.175 personas del grupo B en los departamentos de Amazonas, Atlántico, Bogotá, Bolívar, Boyacá, Caquetá, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Magdalena, Norte de Santander, Putumayo, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Santander, Sucre y Vaupés. Así, el proyecto logró beneficiar a un total de 340.821 personas, más del doble de los beneficiarios inicialmente proyectados.



1.7. Impactos esperados

La disponibilidad de acceso móvil a internet emerge como una vía para el avance y la superación personal. El MinTIC destacó en su momento que iniciativas como esta abren nuevas posibilidades, permitiendo a los estudiantes explorar recursos en línea, acceder a materiales educativos para mejorar su aprendizaje y llevar a cabo investigaciones académicas de manera más efectiva. Así mismo, el proyecto podría contribuir significativamente a mejorar las oportunidades y el éxito de las mujeres emprendedoras en el ámbito digital, al proporcionarles acceso a recursos y herramientas digitales que son fundamentales para el desarrollo y la promoción de sus emprendimientos en línea.

1.8. Población objetivo

Como se ha mencionado, la población objetivo que se atendió mediante la ejecución del proyecto se dividió en dos grupos, con sus respectivos requisitos para ser elegidos beneficiarios:

- A. Población estudiantil que cumpliera con los siguientes requisitos:**
- i. Ser estudiante de grado 9°, 10° u 11° en una institución educativa pública, o estar matriculado en una universidad pública o en el SENA. En el caso de los estudiantes universitarios y del SENA, debían tener al menos trece (13) meses restantes para finalizar su programa académico. Además, debían residir en uno de los 790 municipios incluidos en el proyecto.
 - ii. El beneficiario debía acreditar pertenencia a estratos 1 o 2.
 - iii. El usuario debía contar con un dispositivo móvil con capacidad para navegar en internet 4G LTE.
- B. Población mujeres emprendedoras que cumplieran con los siguientes requisitos:**
- i. Domicilio en estrato 1 o 2, y ubicación en las clasificaciones de pobreza según Clasificación SISBEN IV
 - ii. Contar con dispositivo móvil con capacidad para navegar en internet 4G LTE
 - iii. Mujeres con emprendimientos beneficiarias de los programas del Viceministerio de Transformación Digital de las vigencias 2020 y/o 2021.

1.9. Mecanismos de focalización

El mecanismo de selección de los beneficiarios directos fue por medio de inscripción voluntaria, mediante formulario de acceso universal habilitado en la página web del MinTIC, al cual se inscribieron los primeros beneficiarios. Esta lista se entregó a los operadores, quienes se encargaron de identificar los demás beneficiarios del proyecto y realizar la respectiva verificación de los requisitos para acceder al beneficio.



2.

Cadena de Valor

La cadena de valor del proyecto Navega TIC se define como la secuencia lógica de acciones que transforman los insumos en productos y resultados concretos. En este contexto, los insumos representan los recursos físicos, humanos y financieros necesarios para la ejecución del proyecto, reflejando el costo total de la inversión pública realizada por el MinTIC (Gráfica 1).

Gráfico 01
Cadena de valor del proyecto



Fuente: Adaptado de DSEPP-DNP

El eslabón de actividades se refiere a las acciones específicas, procesos y operaciones ejecutadas para obtener los productos deseados. Estas actividades incluyen la identificación de posibles beneficiarios, la verificación de requisitos para acceder al beneficio, la entrega y activación del servicio mediante SIM CARD, y la atención de PQRSD (Peticiónes, Quejas, Reclamos, Sugerencias y Denuncias) relacionadas con la calidad del servicio de conectividad de internet y voz móvil. Es importante destacar que estas actividades no son las únicas en la cadena de valor para la prestación de los servicios.



3.

Ejecución del proyecto

En este proyecto, el MinTIC tercerizó la prestación de servicios, por lo que los detalles operativos, técnicos y logísticos quedaron a discreción de los operadores. No obstante, fue responsabilidad del MinTIC garantizar el control y seguimiento de las actividades antes descritas para asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto y la correcta orientación de la política pública. Dichos procesos fueron documentados y gestionados por los operadores, quienes debían rendir cuentas ante el MinTIC periódicamente, con lo que se garantizó que los recursos públicos se destinaron a la población objetivo y con el fin de mejorar su situación socioeconómica inicial mediante la política pública implementada.

3.1. Entregables

Por su parte, el producto entregado por el proyecto Navega TIC fue el servicio de conectividad a internet y voz móvil, el cual incluyó 15 GB de datos, tecnología 4G LTE, minutos ilimitados a todo destino nacional y acceso sin consumo de datos móviles a 21 páginas relacionadas con salud, educación, urgencias y gobierno. Se garantizó la prestación del servicio desde el momento de activación hasta 31 de diciembre de 2022 de acuerdo con Otro Sí No. 1 de los contratos.

En el contexto de las políticas públicas, los productos responden a una necesidad social identificada dentro de la esfera pública, es decir, tienen como único propósito solucionar una situación socioeconómica adversa. Por lo tanto, los productos deben contribuir a la generación de resultados, susceptibles de mediciones de impacto teniendo en cuenta que los resultados pueden ser influenciados por factores externos.

3.2. Resultados esperados

En este caso particular, los resultados esperados incluyeron la disminución de la deserción escolar en la población de establecimientos educativos públicos. Para el caso de la población mujeres emprendedoras el resultado esperado del proyecto fue mejorar sus ingresos mediante el fortalecimiento de los conocimientos en comercio electrónico y promoción de sus productos a través de las plataformas digitales. Estos resultados están alineados con los objetivos del proyecto de mejorar la calidad de vida y la inclusión digital de la población beneficiaria.



4.

Datos Disponibles

El principal conjunto de datos utilizado en esta evaluación de impacto fue el listado de los beneficiarios del Proyecto NAVEGATIC. Esta lista contenía datos de cada beneficiario, incluidos el tipo de beneficiario (Estudiante Colegio, Estudiante SENA, Estudiante Universidad, Mujer Emprendedora) y el año de activación de la SIMCARD. Con estos datos se construyó la tabla 1 donde se resume el conjunto de datos de los beneficiarios. Como se observa en dicha tabla, los estudiantes de colegio representan el 44,03% del total de beneficiarios (150.059 / 340.821).

Tabla 1
Resumen de la tabla de datos de beneficiarios del proyecto

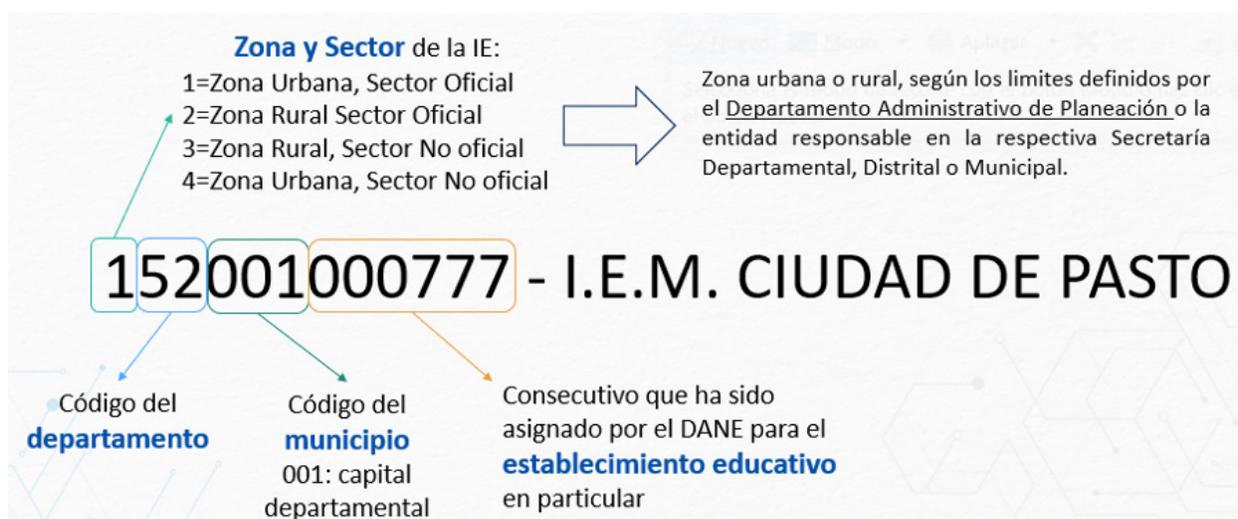
TIPO DE BENEFICIARIO	2021	2022	Sub-Totales	GRADO ESCOLAR	2021	2022	Sub-Totales
ESTUDIANTE COLEGIO	87,663	62,396	150,059	SIN GRADO	2	28	30
ESTUDIANTE SENA	52,907	30,086	82,993	GRADO 09	25,430	19,041	44,471
MUJER EMPRENDEDORA	11,760	3,957	15,717	GRADO 10	35,550	23,721	59,271
ESTUDIANTE UNIVERSIDAD	65,550	26,502	92,052	GRADO 11	26,681	19,606	46,287
Totales	217,880	122,941	340,821	Sub-Totales	87,663	62,396	150,059

4.1. Variables y codificación

Para los estudiantes de colegio, en la tabla de datos de los beneficiarios del proyecto NavegaTIC se tenía el nombre de la institución educativa. Sin embargo, el dato para cada beneficiario era registrado sin tener en cuenta el nombre oficial de la institución educativa. Según el Ministerio de Educación Nacional, la variable “Nombre: Es el nombre de la institución educativa o centro educativo, el cual consta de prenombre y nombre. El prenombre hace referencia a la denominación común que tiene el establecimiento educativo con el que aparece registrado en la Secretaría de Educación, y se identificará como prefijo. Por ejemplo: Colegio, Concentración, Jardín Infantil, Liceo, etc. El nombre corresponde a la denominación particular del establecimiento, que para motivos de estándar también se conocerá como sufijo. Ej.: Mi Bella Genio. Tanto prenombre como nombre se escriben siempre en mayúscula, sin usar tildes, sin colocar puntos luego del prenombre y dejando un espacio entre palabras”.

Adicionalmente, el DANE ha asignado un número único e irrepetible que identifica a la institución o centro educativo ante el MEN-DANE. Consta de 12 dígitos. Cada uno de los dígitos reporta información importante (ver Gráfico 2):

Gráfico 2
Información del Código DANE para establecimientos educativos



Así las cosas, en la tabla de datos de los beneficiarios estudiantes de colegio no se reportó el nombre oficial de la institución educativa y mucho menos su código DANE. Para el caso de la institución educativa con código DANE: 152001000777 y nombre: I.E.M. CIUDAD DE PASTO, se tenía 16 formas diferentes de escribir el nombre del mismo colegio. A continuación, se relacionan esas 16 formas diferentes:

Tabla 2

Formas diferentes de diligenciar el nombre de una institución

CIUDAD DE PASTO
COLEGIO CIUDAD DE PASTO
COLEGIO IEM CIUDAD DE PASTO
I E M CIUDAD DE PASTO
I.E.M. CIUDAD DE PASTO
IEM CIUDAD DE PASTO
IEMCIUDAD DE PASTO
INSTITUCION EDUCATIVA CIUDAD DE PASTO
INSTITUCION EDUCATIVA CIUDAD DE PASTO (C.C.P)
INSTITUCION EDUCATIVA CIUDADELA PASTO
INSTITUCION EDUCATIVA MUNICIPAL CIUDAD DE PASTO
INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL CIUDAD DE PASTO
INSTITUCION EDUCATIVA MUNICIPAL CIUDAD DE PASTO CCP
INSTITUCION EDUCATIVACIUDAD DE PASTO
MUNICIPAL CIUDAD DE PASTO
TTP COLEGIO CIUDAD DE PASTO

4.2. Herramientas utilizadas para corregir los registros

Para abordar el desafío de la falta de uniformidad en los nombres de las instituciones educativas (y la ausencia de códigos DANE en muchos casos), se empleó inteligencia artificial para realizar cruces fonéticos y mejorar la coincidencia de registros. En particular, se utilizaron dos algoritmos: Levenshtein y Ratcliff/Obershelp. El primero, también conocido como “distancia de edición”, mide la cantidad mínima de operaciones necesarias para transformar una cadena en otra.

Las operaciones permitidas son: agregar un carácter, quitar un carácter o reemplazar un carácter por otro. El segundo algoritmo encuentra las subsecuencias que coinciden entre dos cadenas, suma la longitud de todas las subsecuencias coincidentes, multiplica el resultado por dos y lo divide por la suma de las longitudes de las dos cadenas.

Después de este ejercicio, se logró tener 51.979 registros de beneficiarios estudiantes de colegio (59.29% de los 87.663 registros) con el nombre oficial y el código DANE de la institución educativa para el año 2021 (ver tabla 2). Esto corresponde a 4.092 instituciones educativas.

Tabla 3

Resumen de coincidencias de nombres de instituciones educativas

	2021	2022	Sub-Totales
Sub-Totales	87,663	62,396	150,059
	58,42%	41,58%	100,00%

ZONA	2021	2022	Sub-Totales
ZONA URBANA	44,945	29,126	74,071
ZONA RURAL	7,034	5,228	12,262
Sub-Totales	51,979	34,354	86,333
	60,21%	39,79%	100,00%

	59.29%	55.06%	57.53%
--	--------	--------	--------

Por otra parte, también se contó con la información sobre deserción escolar por institución educativa para el nivel de educación media, suministrada por el Ministerio de Educación Nacional correspondiente a los años 2017 - 2021. En la tabla 3 se muestra la tasa de deserción escolar para el nivel de educación media del país para el periodo 2017 – 2023. Se tiene que la tasa de deserción antes de 2021 estaba alrededor de 3% y en 2021 llegó a 4.36%. También muestra la tabla 3, en la columna registros, el número de instituciones educativas del nivel de educación media que reportaron el dato de deserción escolar para cada año. Las líneas de la tabla 3 resaltadas con color amarillo indican los años de la pandemia por COVID-19.

Tabla 4

Deserción escolar anual – Nivel de educación media

Año	Promedio Tasa Deserción - Educación Media	Registros
2017	3.37%	6,370
2018	2.99%	6,442
2019	3.12%	6,510
2020	3.00%	6,582
2021	4.36%	6,629
2022	4.33%	6,681
2023	3.83%	6,728
Totales	3.58%	45,942



5.

Metodología aplicada a la evaluación

En este apartado se explica la metodología empleada para realizar la evaluación de impacto del proyecto NavegaTIC. En este caso particular, dado que el proyecto ya fue implementado, solo es viable una evaluación de impacto cuasiexperimental que construye de manera indirecta el grupo de control cuando éste no se ha generado experimentalmente¹. Adicionalmente, considerando la disponibilidad de información y los supuestos de las diferentes metodologías, resulta apropiado utilizar la metodología de Diferencias en Diferencias (DID).

El método de Diferencias en Diferencias (DID) utiliza datos longitudinales y compara el cambio en la variable de interés entre los grupos de tratamiento y control, suponiendo tendencias similares previas. En este método, el grupo de control no necesariamente tiene características similares al grupo de tratamiento. Compara ambos grupos en términos de cambios en los resultados con relación a una línea base previa a la implementación del proyecto. El supuesto principal es que las características no observables que afectan los resultados son fijas en el tiempo, por lo que, en ausencia del tratamiento, la tendencia de la variable de resultado hubiera sido similar para los grupos de tratamiento y control.

1. Las metodologías para evaluación de impacto se pueden dividir en dos grupos: experimentales y cuasiexperimentales. El método experimental selecciona una muestra aleatoria de la población elegible para participar en un programa o proyecto, y posteriormente creando también aleatoriamente los grupos de tratamiento y control; mientras que los métodos cuasiexperimentales construyen de manera indirecta el grupo de control cuando éste no se ha generado experimentalmente.



Es importante resaltar que los supuestos de este método deben cumplirse razonablemente para que los estimadores de impacto sean insesgados y consistentes. Por tanto, la selección de este método se fundamenta en que se cuenta con datos longitudinales de variables de resultado tanto para las instituciones educativas públicas de educación media con beneficiarios, como para posibles grupos de control, antes y después de la implementación del proyecto. Además, razonablemente se puede asumir una tendencia similar previa entre los grupos, requisito clave del método DID.

5.1. Fases de la metodología

Una vez seleccionada la metodología a aplicar para la evaluación de impacto, es crucial seguir tres etapas generales: (1) selección del grupo de tratamiento a partir de una muestra representativa de los beneficiarios totales, (2) selección del grupo de control para asegurar una comparabilidad adecuada y calidad en los resultados de la evaluación, y (3) cálculo del impacto del tratamiento o proyecto evaluado mediante la diferencia entre los resultados del grupo de tratamiento y el grupo de control.

5.2. Principales retos

Uno de los principales desafíos para implementar la evaluación de impacto se encuentra en la segunda fase, es decir, en la elección de un grupo de control apropiado para realizar la comparación y para considerar el posible sesgo de selección en la participación que podría distorsionar la medición de los efectos del tratamiento del proyecto evaluado. Una selección adecuada del grupo de control permitirá aislar los efectos externos que podrían haber influido en el resultado del grupo de beneficiarios y determinar que los resultados obtenidos por este grupo son atribuibles o causados por la implementación del proyecto en cuestión.

Otro aspecto crucial para garantizar la relevancia de los resultados de la evaluación de impacto es la selección adecuada de los indicadores de impacto a evaluar. Estos indicadores deben estar estrechamente relacionados con el objetivo general del proyecto implementado y reflejar la condición de bienestar que se buscaba mejorar con la implementación del proyecto Navega TIC. Esta selección de indicadores es indispensable para el éxito de la tercera fase, ya que son los puntos de referencia clave para calcular y comprender el efecto del tratamiento o proyecto evaluado.

5.3. Selección del grupo de tratamiento

Dado que el proyecto ya ha sido implementado, en la primera fase se seleccionó un grupo de instituciones educativas que tuvieron al menos diez (10) estudiantes de los grados 9º, 10º y 11º beneficiados por el proyecto. Este umbral se definió luego de probar diferentes valores (10, 20, 30 hasta 100) y se identificó que, con al menos 10 estudiantes beneficiados, los resultados eran más estables y representativos, evitando sobreestimaciones.

5.4. Selección del grupo de control

En la segunda fase del proceso de evaluación de impacto del proyecto Navega TIC se seleccionó el grupo de control, que fue contrastado con el grupo tratamiento para evaluar el impacto del proyecto. En ese sentido, se seleccionaron las instituciones educativas cuyos estudiantes de los grados 9°, 10° y 11° no recibieron beneficios del proyecto NavegaTIC. Sin embargo, debido a la mala calidad de los datos recopilados de los beneficiarios, no fue posible establecer con certeza a qué institución educativa pertenecían todos los estudiantes beneficiados. Como resultado, no se puede descartar la presencia de beneficiarios no identificados dentro del grupo de control, lo que representa una limitación en la interpretación de los resultados.

5.5. Cálculo del impacto

La tercera fase del desarrollo de la evaluación de impacto del proyecto Navega TIC corresponde al cálculo del impacto del tratamiento o proyecto evaluado. En este caso particular, se utilizó el método de doble diferencia para evaluar el impacto del proyecto sobre la deserción escolar de las instituciones educativas de los estudiantes beneficiados por el proyecto. Los métodos de doble diferencia suponen que existe heterogeneidad no observada en la participación, pero que dichos factores no varían en el tiempo. Con datos sobre las observaciones de los grupos de tratados y de control antes y después de la implementación del programa, se puede diferenciar este componente fijo.

Esta técnica utiliza datos panel o de corte transversal de la evolución de los indicadores seleccionados para medir el impacto del proyecto. Aunque el grupo de control no necesita tener características observadas similares al grupo de beneficiarios, este método se basa en la suposición de que las características no observadas de los individuos en ambos grupos permanecen constantes con el tiempo. La metodología compara los grupos de tratamiento y control en términos de cambios en los resultados a lo largo del tiempo con respecto a los resultados observados en una línea de base anterior a la implementación del proyecto.

La metodología de diferencias en diferencias aquí aplicada se construye con base en Khandker, et. al. (2010). La DID compara los grupos de tratamiento y de control en términos de cambios en los resultados a lo largo del tiempo en relación con los resultados observados para una línea de base previa a la implementación del proyecto². Es decir, dado un escenario de dos períodos donde $t = 0$ antes del proyecto y $t = 1$ después de la implementación del proyecto, y donde Y_{tT} y Y_{tC} son los resultados respectivos (medida del indicador clave) para un beneficiario del proyecto y para un no tratado en el tiempo t , el método DID estimará el impacto promedio del proyecto de la siguiente manera:

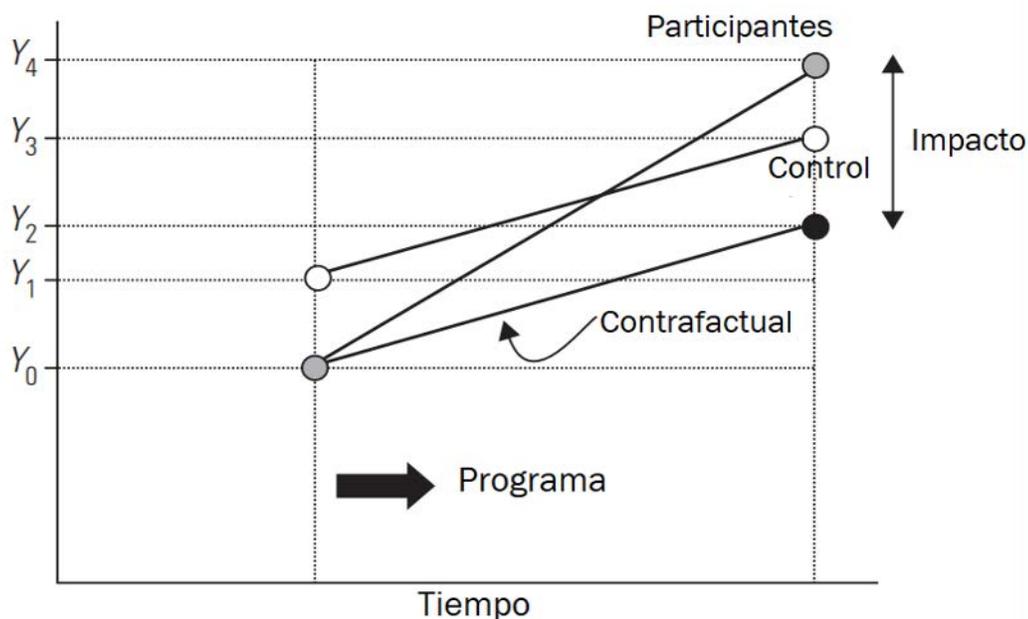
$$DID = E(Y_{1T} - Y_{0T} | T_1 = 1) - E(Y_{1C} - Y_{0C} | T_1 = 0) \quad \text{Ecuación 1}$$

2. En futuras investigaciones, se podrían aplicar técnicas más avanzadas para medir el impacto de la política pública, como modelos de diferencias en diferencias con múltiples períodos, estudios de eventos (event studies) o enfoques de control sintético. Estas metodologías permitirían capturar mejor las tendencias previas y evaluar los efectos dinámicos del tratamiento a lo largo del tiempo, mejorando la validez de las estimaciones.

En esta ecuación, E representa el valor esperado, es decir, el promedio teórico de la variable en estudio. El primer término de la ecuación denota el cambio en el indicador para el grupo de tratamiento, donde $T1 = 1$ denota tratamiento o la participación en el proyecto en $t = 1$. Por otro lado, el segundo término denota el cambio en el indicador para el grupo de control, donde $T1 = 0$ denota no tratamiento o no participación en el proyecto. El método DID asume que la heterogeneidad no observada es invariable en el tiempo, por lo que el sesgo se cancela mediante la diferenciación. En la siguiente figura se muestra un ejemplo del impacto medido por la diferencia en diferencia:

$$DID = (Y_4 - Y_0) - (Y_3 - Y_1) \quad \text{Ecuación 2}$$

Gráfico 3
Esquema de la medida de impacto por método DID



Fuente: adaptado de Khandker, et. al., (2010)

En el Gráfico 3, la línea que va de Y_0 a Y_4 representa el cambio en el tiempo observado del grupo que recibió el beneficio del proyecto, mientras que la línea que va de Y_1 a Y_3 , representa cambio en el tiempo observado del grupo control. La línea inferior del gráfico muestra los niveles hipotéticos del indicador clave en el grupo tratamiento, en caso de no haber sido tratados (al que se denomina contrafactual). Según el enfoque de DID, se supone que las características no observadas que crean una brecha entre los resultados de control medidos y los resultados contrafactuals verdaderos son invariantes en el tiempo, de modo que la brecha entre las dos tendencias es la misma durante el período. Este supuesto implica que $(Y_3 - Y_2) = (Y_1 - Y_0)$, reorganizando términos, $(Y_3 - Y_1) = (Y_2 - Y_0)$. Usando esta igualdad en la Ecuación 2, se obtiene

$$DID = (Y_4 - Y_2) \quad \text{Ecuación 3}$$

La ventaja de la DID es que relaja el supuesto de selección condicional solo en función de las características observadas, pero trabaja bajo el supuesto de que las características no observadas (como pueden ser la administración escolar, políticas educativas, recursos disponibles, dinámicas socioeconómicas locales, entre otros) de ambos grupos son constantes en el tiempo. Así, para este caso, el método DID es conveniente porque es realista suponer que las características no observadas de las instituciones educativas no cambian mucho en el tiempo. Aunque es importante reconocer que estas características pueden tener un impacto significativo en los resultados de la evaluación de impacto, dado el análisis de corto plazo que aquí se plantea, es posible trabajar bajo el supuesto de que se mantienen relativamente constantes.

El mismo resultado para DID se obtiene mediante una regresión planteada de la siguiente forma:

$$y = \beta_0 + \beta_1 * g + \beta_2 * t + \beta_3 * (t * g) + \epsilon$$

Ecuación 4

Donde:

y es la tasa de deserción.

$g = 0$ para el grupo de control y $g = 1$ para el grupo de tratamiento.

$t = 0$ para antes de la intervención y $t = 1$ para después de la intervención.

Se puede mostrar que el coeficiente β_3 de la interacción entre g y t es el valor para la DID.

Tabla 5
Cálculo de regresión

	Grupo de Control (g=0)	Grupo de Tratamiento (g=1)	(DD)
Antes (t=0)	β_0	$\beta_0 + \beta_1$	
Después (t=1)	$\beta_0 + \beta_2$	$\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$	
Diferencia	β_2	$\beta_2 + \beta_3$	β_3

La metodología de Diferencias en Diferencias (DID) se basa en varios supuestos clave que garantizan la validez de las estimaciones. El supuesto fundamental es el de tendencias paralelas, que establece que, en ausencia del tratamiento, las diferencias en la evolución del indicador de interés entre los grupos de tratamiento y control habrían permanecido constantes a lo largo del tiempo. Además, se asume que no hay efectos de selección no observados, es decir, que la asignación al grupo de tratamiento no está determinada por factores que también afecten la variable de resultado. También se requiere que el tratamiento no tenga efectos indirectos sobre el grupo de control, lo que implica la ausencia de spillovers o interferencias entre unidades. Bajo estas condiciones, la DID permite identificar el efecto causal del tratamiento al comparar los cambios en los resultados antes y después de la intervención en ambos grupos.



6.

Resultados del ejercicio evaluativo

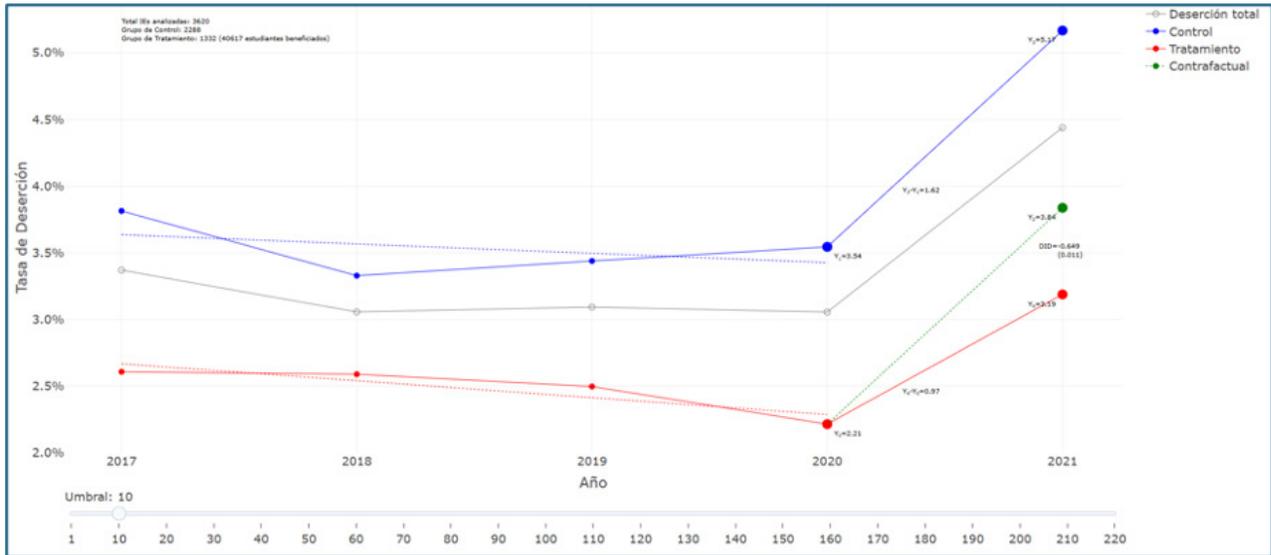
23

Resultados NavegaTIC

La gráfica 4 evidencia el impacto del proyecto "NavegaTIC" en la tasa de deserción escolar en establecimientos de educación media en Colombia en 2021 a nivel nacional. Al comparar los establecimientos educativos del grupo de tratamiento (establecimientos educativos participantes en el proyecto por tener al menos diez (10) estudiantes beneficiarios del servicio de conectividad móvil entregado por el proyecto "NavegaTIC") con los del grupo de control (establecimientos educativos no participantes), se observa que, aunque la tasa de deserción aumentó en los dos grupos para el periodo 2020 y 2021, el incremento fue significativamente menor para el grupo de tratamiento. Esto se confirma mediante el cálculo del indicador de diferencia en diferencias (DID), cuyo valor de -0.65 puntos porcentuales (pp) refleja el impacto positivo del proyecto al mitigar el aumento esperado en la deserción escolar. Este impacto es estadísticamente significativo ya que se tiene un valor de probabilidad para este parámetro inferior a 0.05 ($p\text{-value} = 0.011$). El $p\text{-value}$ de los parámetros se calcula a partir de la prueba t de Student, que evalúa si el coeficiente β_3 de la ecuación (1) es significativamente diferente de cero.

El contrafactual, representado por la línea verde punteada en la gráfica 4, sugiere que, en ausencia de la intervención, la tasa de deserción en el grupo de tratamiento habría sido mayor. Este resultado refuerza la conclusión de que "NavegaTIC" contribuyó de manera efectiva a reducir la deserción escolar en los establecimientos de educación media de Colombia que fueron beneficiados. Es de notar, sin embargo, que la tendencia histórica (2017-2019) muestra que el grupo de tratamiento mantuvo, antes de la intervención, tasas consistentemente más bajas que el grupo de control, lo que debe ser considerado en la interpretación del impacto.

Gráfico 4
Impacto del proyecto en la deserción escolar.
Educación media-Nacional

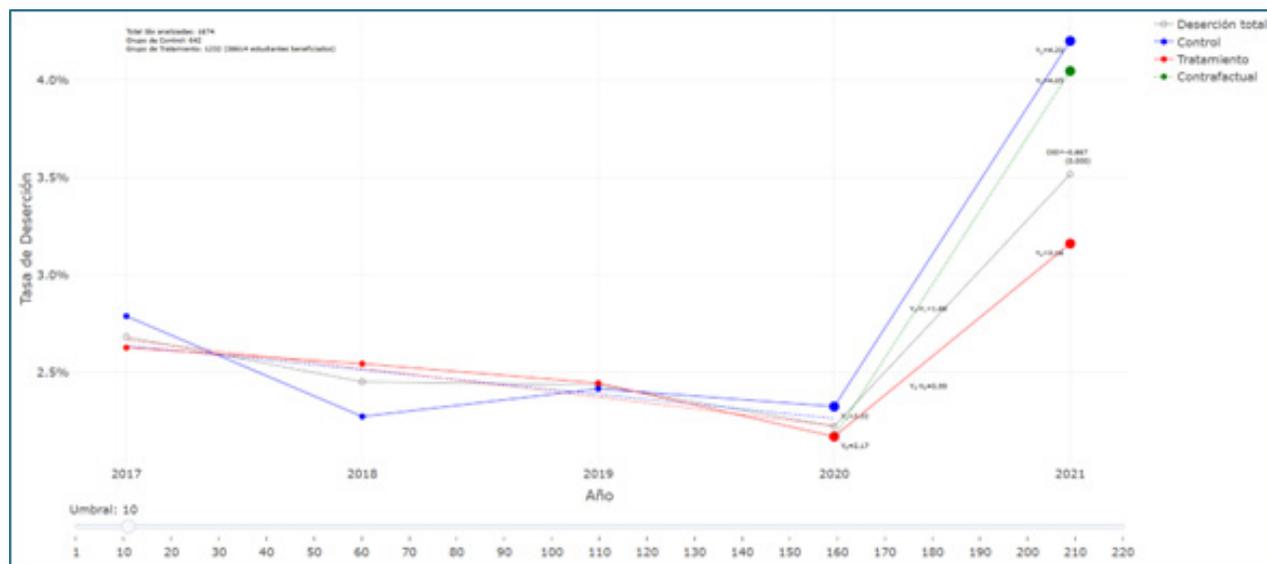


Fuente: MinTIC, MEN. Cálculos propios

La gráfica 5 evidencia el impacto del proyecto "NavegaTIC" en la tasa de deserción escolar en establecimientos de educación media en la zona urbana de Colombia en 2021. Al comparar los establecimientos educativos del grupo de tratamiento con los del grupo de control, se observa que, aunque la tasa de deserción también aumentó en ambos grupos entre los años 2020 y 2021, igualmente el incremento fue menor para el grupo de tratamiento. Este efecto se refleja en el cálculo del indicador de diferencia en diferencias (DID), cuyo valor de -0.89 puntos porcentuales (pp) demuestra el impacto positivo del proyecto al atenuar el aumento proyectado en la deserción escolar. Este impacto es estadísticamente significativo ya que se tiene un valor de probabilidad para este parámetro inferior a 0.05 (p-value = 0.000).

El contrafactual sugiere que, en ausencia del proyecto, la tasa de deserción del grupo de tratamiento habría sido mayor, alineándose más con el comportamiento del grupo de control.

Gráfico 5
Impacto del proyecto en la deserción escolar.
Educación media - Zona Urbana

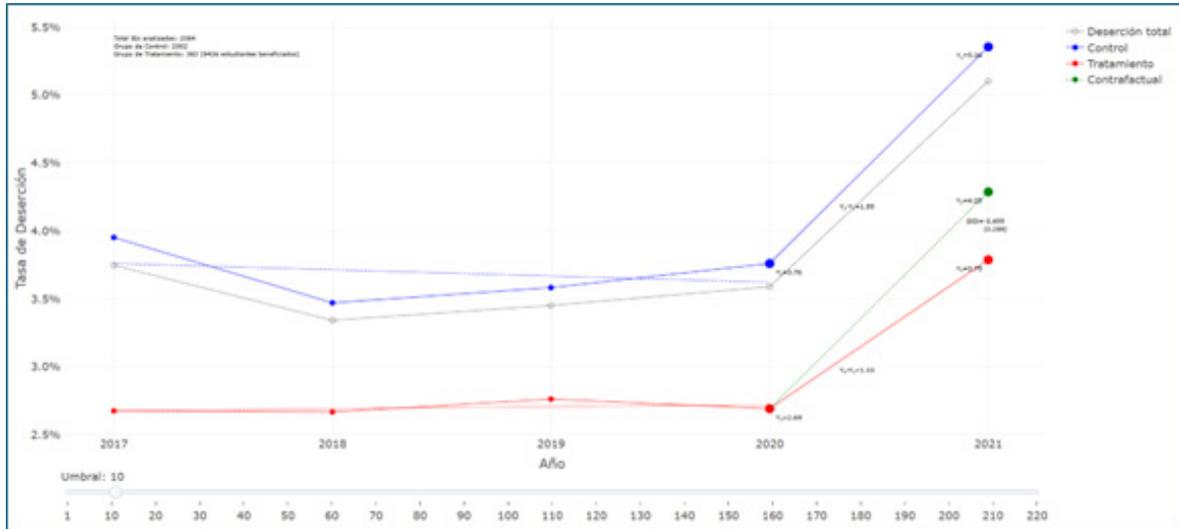


Fuente: MinTIC, MEN. Cálculos propios

La gráfica 6 evidencia el impacto del proyecto "NavegaTIC" en la tasa de deserción escolar en establecimientos de educación media en la zona rural de Colombia en 2021. Al comparar los establecimientos educativos del grupo de tratamiento con los del grupo de control se observa que, aunque la tasa de deserción aumentó en los dos grupos para el periodo 2020 y 2021, el incremento fue un poco menor para el grupo de tratamiento. Esto se confirma mediante el cálculo del indicador de diferencia en diferencias (DID), cuyo valor es de -0.50 puntos porcentuales (pp). Sin embargo, este impacto no es estadísticamente significativo ya que se tiene un valor de probabilidad para este parámetro superior a 0.05 ($p\text{-value} = 0.289$).

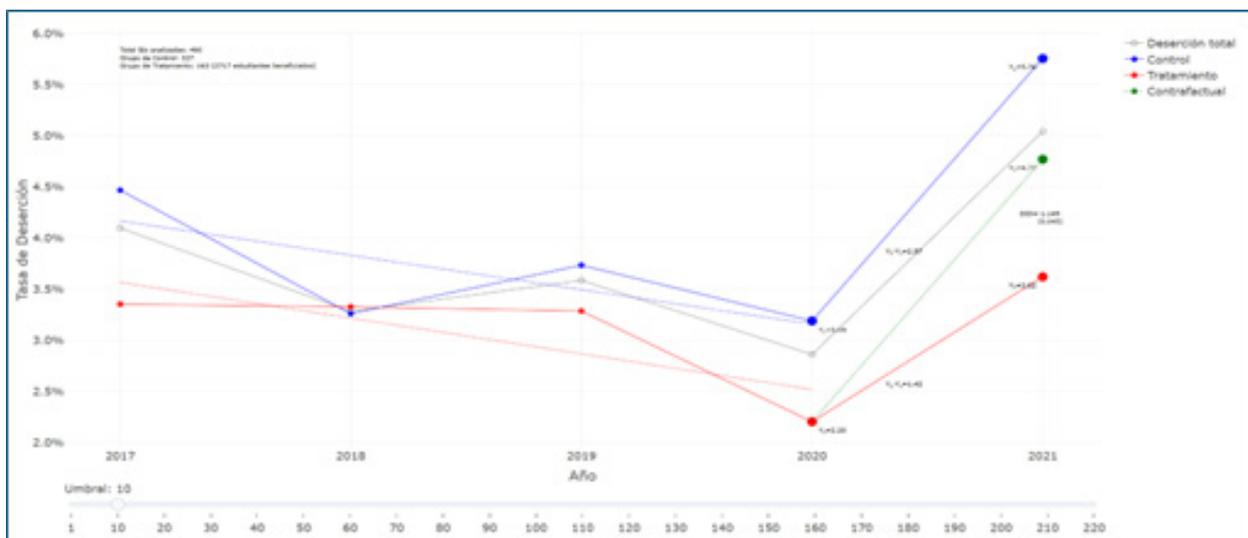
El contrafactual sugiere que, en ausencia de la intervención, la tasa de deserción en el grupo de tratamiento habría sido mayor. Igual que cuando se hace el análisis a nivel nacional, la tendencia histórica (2017-2019) muestra que el grupo de tratamiento para la zona rural mantuvo, antes de la intervención, tasas consistentemente más bajas que el grupo de control, lo que igualmente debe ser considerado en la interpretación del impacto.

Gráfico 6
 impacto del proyecto en la deserción escolar.
 Educación media - Zona rural



Los resultados por regiones se muestran en la gráfica7 a 12. Se tienen resultados positivos para las regiones Eje Cafetero³ (DID = -1.15, p-value = 0.045), Pacífico⁴ (DID = -0.91, p-value = 0.230), Caribe⁵ (DID = -0.67, p-value = 0.121), Centro Sur⁶ (DID = -0.37, p-value = 0.717) y Centro Oriente⁷ (DID = -0.25, p-value = 0.529). Sin embargo, para la región Llano⁸ los resultados son negativos; en efecto, el valor del indicador de diferencia en diferencias (DID) es (1.37, p-value = 0.287). Como se observa, solo para la región Eje Cafetero se tiene un resultado estadísticamente significativo.

Gráfico 7
 Impacto del proyecto en la deserción escolar
 Educación media – Región Eje Cafetero



3 Antioquia, Caldas, Quindío y Risaralda.
 4 Cauca, Chocó, Nariño y Valle del Cauca.
 5 Archipiélago de San Andrés, Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena y Sucre.
 6 Amazonas, Caquetá, Huila, Putumayo, Tolima y Vaupés.
 7 Bogotá, Boyacá, Cundinamarca, Norte de Santander y Santander.
 8 Arauca, Casanare, Guainía, Guaviare, Meta y Vichada.

Gráfico 8
Impacto del proyecto en la deserción escolar
Educación media – Región Pacífico

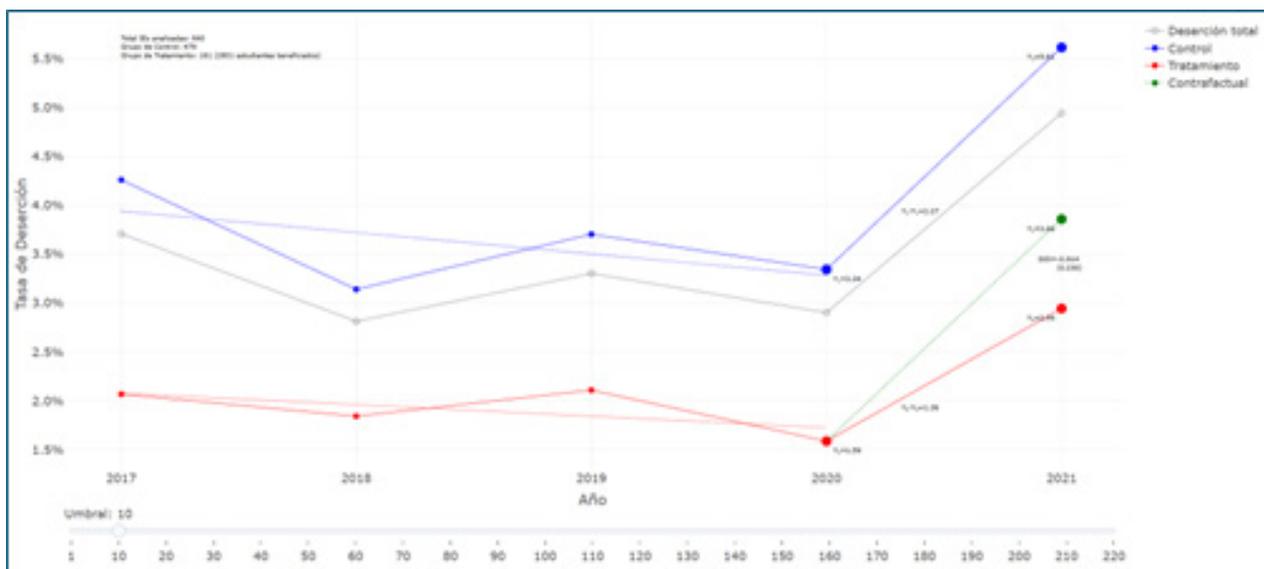


Gráfico 9
Impacto del proyecto en la deserción escolar
Educación media – Región Caribe

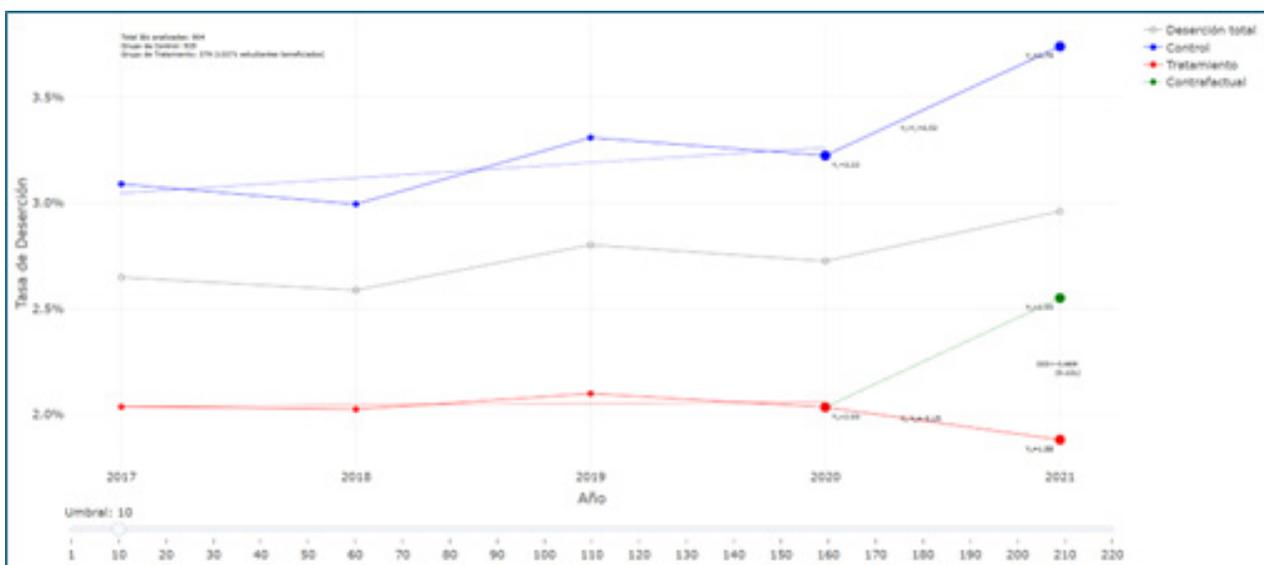


Gráfico 10
Impacto del proyecto en la deserción escolar.
Educación media - Región Centro Sur

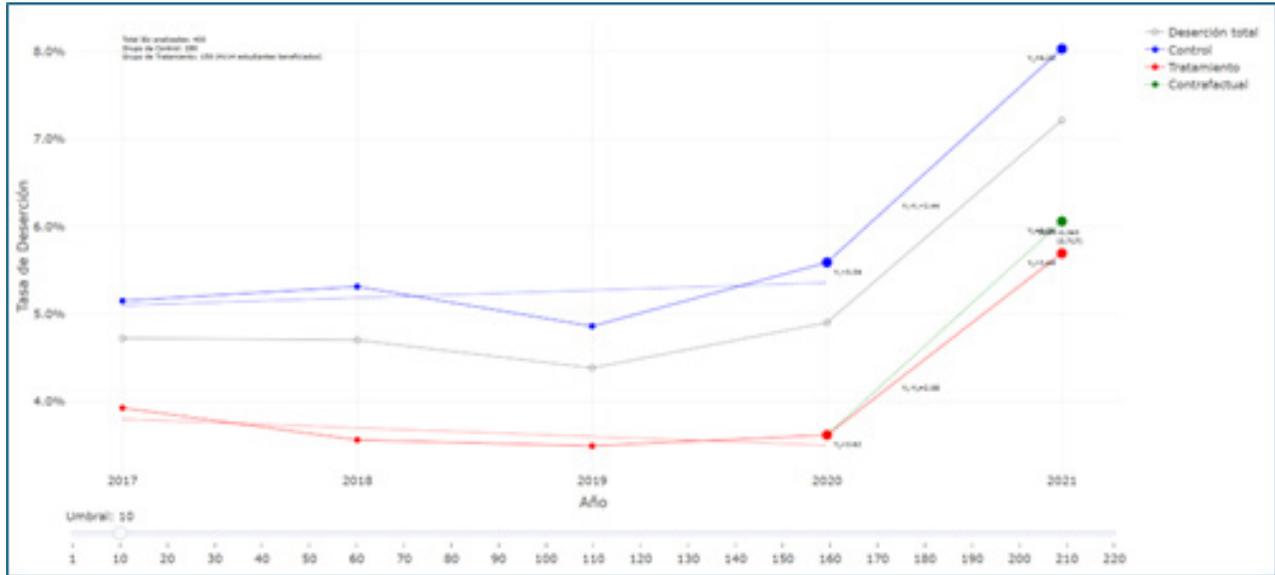
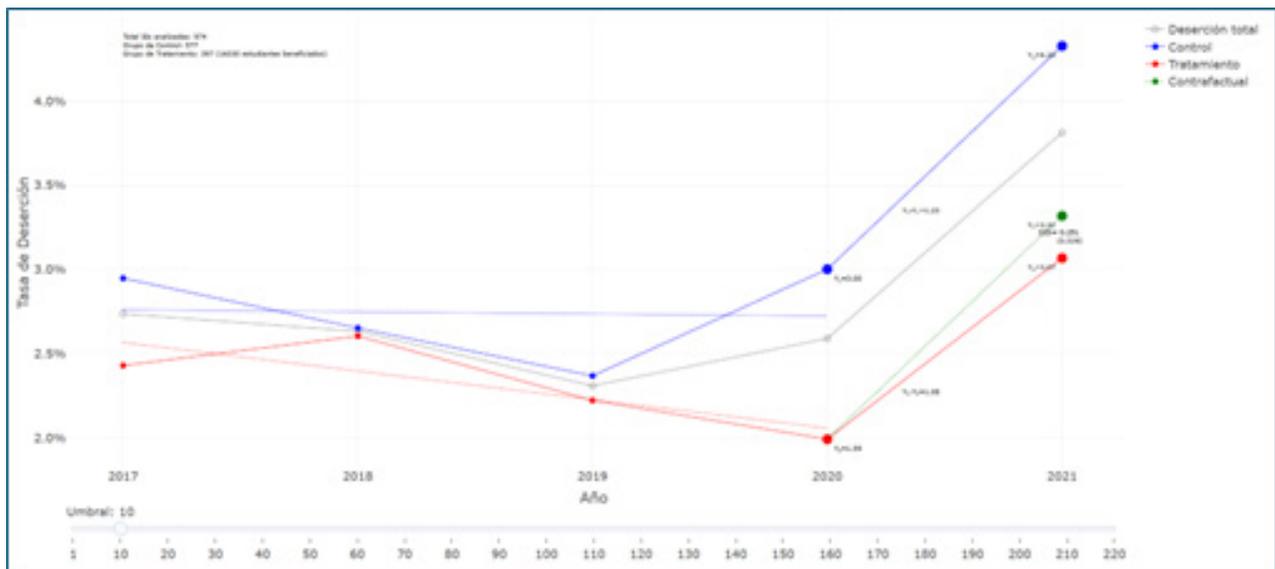
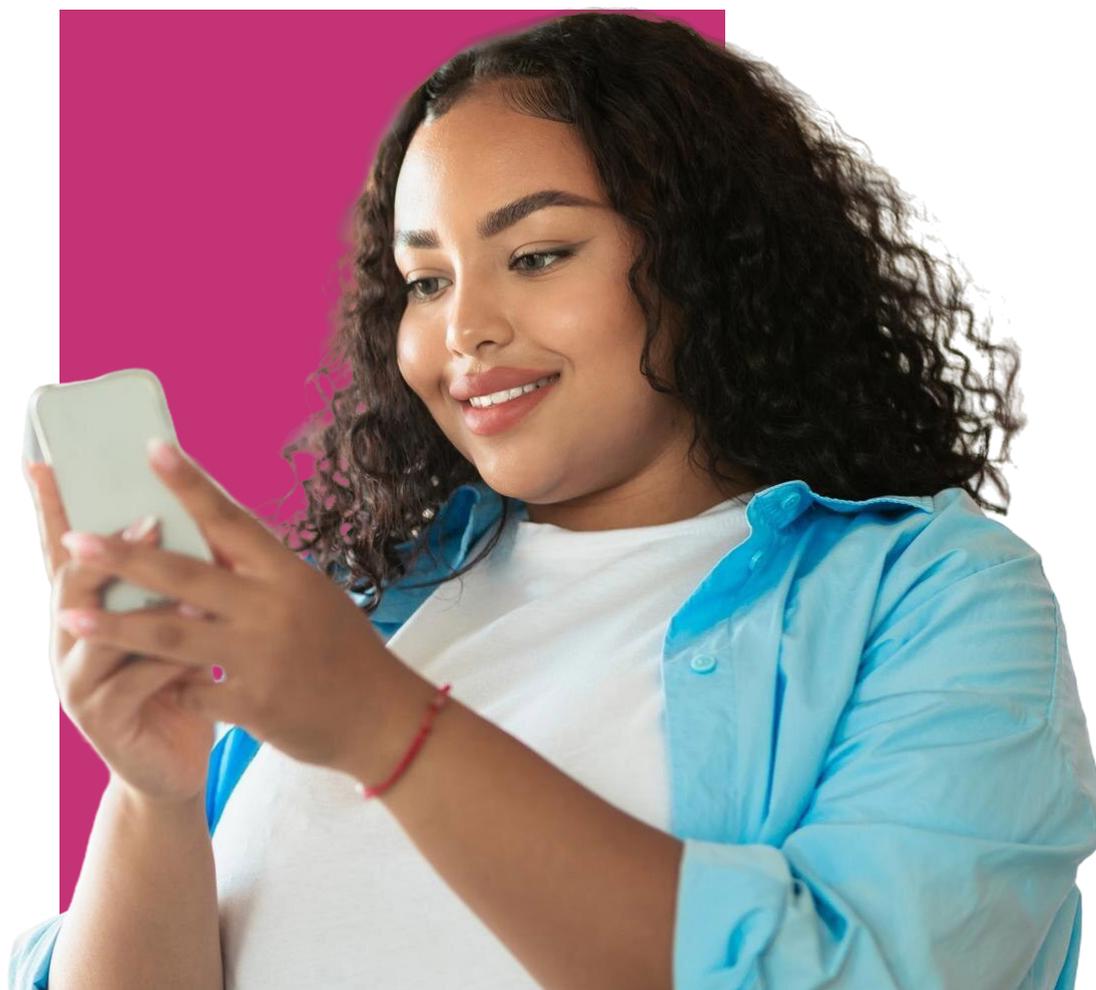
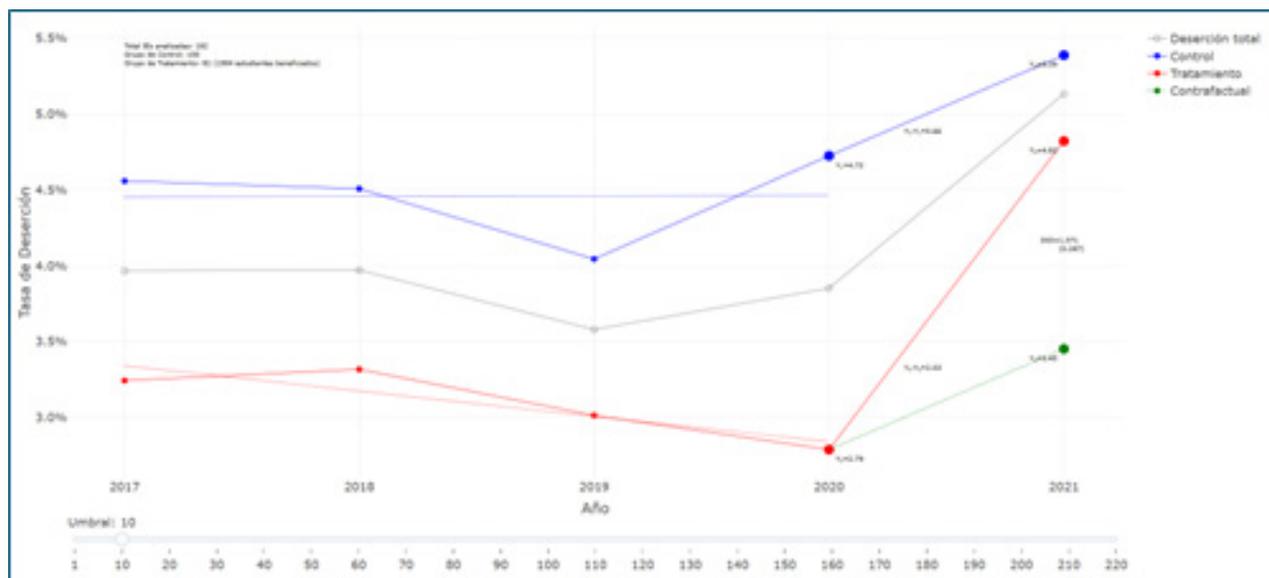


Gráfico 11
Impacto del proyecto en la deserción escolar.
Educación media - región Centro Oriente



Gráfica 12
 . Impacto del proyecto en la deserción escolar.
 Educación media - Región Llanos





7.

Conclusiones y recomendaciones

Como conclusión general se pudo establecer que el proyecto NavegaTIC tuvo un impacto positivo en la vida de los estudiantes del nivel de educación media pública de Colombia al evitar que desertaran del sistema escolar durante la pandemia del COVID-19. Este proyecto evitó que la tasa de deserción escolar de los establecimientos educativos públicos que ofrecen el nivel de educación media en Colombia y en los cuales hubo al menos 10 estudiantes beneficiarios del proyecto aumentara durante el año 2021.

Cuando se hacen los cálculos asumiendo que un establecimiento educativo fue beneficiario si al menos 10 de sus estudiantes de educación media recibieron el servicio de conectividad ofrecido por el proyecto NavegaTIC, se muestra que se evitó un aumento de -0.65 puntos porcentuales en la tasa de deserción del año 2021 en Colombia a nivel nacional, resultado que es estadísticamente significativo. Al comparar los establecimientos educativos del grupo de tratamiento con los del grupo de control se observa que, aunque la tasa de deserción aumentó en los dos grupos para el periodo 2020 y 2021, el incremento fue significativamente menor para el grupo de tratamiento.



El análisis de impacto del proyecto "NavegaTIC" en las tasas de deserción escolar en las zonas urbana y rural de Colombia evidencia diferencias significativas en los resultados obtenidos. En la zona urbana, los establecimientos educativos del grupo de tratamiento, definidos como aquellos con al menos diez estudiantes beneficiarios, presentaron un incremento menor en la tasa de deserción escolar durante el periodo 2020-2021 en comparación con el grupo de control, como lo refleja un indicador de Diferencia en Diferencias (DID) de -0.89 puntos porcentuales (pp), resultado que también es estadísticamente significativo. Este resultado sugiere que, en ausencia de la intervención, la tasa de deserción en el grupo de tratamiento habría seguido una trayectoria más alineada con el grupo de control, lo que evidencia un impacto positivo del proyecto al amortiguar el incremento proyectado en la deserción escolar.

Por otro lado, en la zona rural, aunque el incremento en las tasas de deserción escolar también fue menor para el grupo de tratamiento, el efecto fue menos pronunciado, con un DID de -0.50 pp y no significativo. Este valor no permite concluir que el proyecto contribuyó a la mitigación de los efectos adversos de la crisis sanitaria en la continuidad educativa rural. Sin embargo, a diferencia del caso urbano, la tendencia histórica (2017-2019) muestra que las tasas de deserción del grupo de tratamiento en la zona rural eran consistentemente más bajas antes de la implementación del proyecto, lo cual es un factor relevante a considerar para interpretar estos resultados.

El análisis regional de impacto del proyecto "NavegaTIC" revela variaciones significativas en los valores del indicador de Diferencia en Diferencias (DID), evidenciando efectos heterogéneos en las tasas de deserción escolar en las distintas regiones del país. Los resultados positivos más destacados se registraron en el Eje Cafetero (DID = -0.91, estadísticamente significativo), donde el proyecto logró mitigar con mayor efectividad el incremento en la deserción escolar. Le siguen las regiones Pacífico (DID = -0.45), Caribe (DID = -0.41), Centro Sur (DID = -0.37) y Centro Oriente (DID = -0.35), en las cuales el impacto del proyecto también fue favorable, aunque con menor magnitud y no estadísticamente significativo. Estos valores positivos reflejan la capacidad del proyecto para reducir el aumento esperado en la deserción escolar en contextos con características sociales y económicas diversas.

En contraste, la región Llano presentó un resultado negativo, con un valor de DID de 1.72, no estadísticamente significativo, indicando un aumento relativo en la deserción escolar en el grupo de tratamiento respecto al grupo de control. Este hallazgo plantea la hipótesis de que las condiciones particulares de esta región podrían haber limitado la efectividad del proyecto, ya sea por barreras estructurales, dificultades en la implementación o características específicas de los beneficiarios. Sin embargo, esta posibilidad aún no ha sido probada, por lo que sería valioso profundizar en futuras investigaciones para verificar estas posibles explicaciones.

Los resultados del proyecto NavegaTIC evidenciaron variaciones significativas entre regiones. Esto destaca la importancia de diseñar estrategias adaptadas a las características específicas de cada región, considerando factores como la infraestructura limitada en áreas rurales, las condiciones socioeconómicas que afectan la capacidad de los beneficiarios para aprovechar la conectividad, y la necesidad de capacitación para maximizar el uso educativo y productivo de las herramientas digitales. Diagnósticos previos más detallados y alianzas con actores locales (alcaldías, colegios, etc) serían clave para superar barreras estructurales y garantizar un impacto equitativo en futuros proyectos.

A partir de la realización de la evaluación de impacto del proyecto NavegaTIC y de los resultados obtenidos se pueden proponer recomendaciones relacionadas con (a) el fortalecimiento de capacidades técnicas y lineamientos claros en la formulación de indicadores de efectividad y (b) con el aseguramiento de la calidad en la captura de información y la especialización en evaluación de impacto.

Para el fortalecimiento de capacidades técnicas y la expedición de lineamientos, se recomienda al MinTIC implementar un programa integral de capacitación dirigido a los equipos técnicos responsables de los programas y proyectos, enfocado en la identificación, diseño y evaluación de resultados. Esto incluye formación específica sobre metodologías para la formulación de indicadores de resultados que permitan medir de manera precisa los efectos y beneficios generados para los beneficiarios. Asimismo, se deben establecer lineamientos estandarizados para la formulación de estos indicadores, asegurando su aplicabilidad y relevancia para todos los programas y proyectos de la entidad. Estos lineamientos deben ser documentados y difundidos ampliamente entre las dependencias del MinTIC para garantizar su adopción homogénea.

Para el aseguramiento de la calidad en la captura de información y la especialización en evaluación de impacto, es fundamental que los documentos de formulación de programas y proyectos especifiquen claramente los resultados esperados para los beneficiarios, derivados de la recepción de los bienes o servicios proporcionados. Adicionalmente, cuando la ejecución de proyectos sea contratada con terceros, los contratos deben incluir cláusulas que obliguen al contratista a capturar información de calidad, necesaria para calcular los indicadores de resultados. Esto garantizará la disponibilidad de datos confiables para el análisis de impacto. Finalmente, se recomienda a las dependencias del MinTIC considerar la incorporación de profesionales especializados en evaluaciones de resultados e impacto, con experiencia comprobada, para fortalecer la capacidad institucional en el monitoreo y evaluación de sus intervenciones.



8.

Referencias

Khandker, S. R.; Koolwal, G. B. & Samad, H. A. (2010). Handbook on impact evaluation: quantitative methods and practices. The World Bank.



TIC



2024

Ministerio de Tecnologías de la Información y las
Comunicaciones
Tel:+57(601) 344 34 60
Edif. Murillo Toro Cra. 8a entre calles 12 y 13, Bogotá,
Colombia - Código Postal 111711 www.mintic.gov.co