



**Diseño de una Metodología para la Evaluación de Impacto de la Iniciativa Al  
Colegio en Bici del Programa Niñas y Niños Primero**

Jeimmy Lizeth Enciso García

Tibisay Molina Linares

Yamile Hernández Toro

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Maestría en Gerencia de la Innovación en Proyectos

Asesor: Byron Armando Rico Otalora

Bogotá, Colombia

Julio de 2025

**Diseño de una Metodología para la Evaluación de Impacto de la Iniciativa Al  
Colegio en Bici del Programa Niñas y Niños Primero**

Jeimmy Lizeth Enciso García

Tibisay Molina Linares

Yamile Hernández Toro

Asesor: Byron Armando Rico Otalora

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Magíster en Gerencia  
de la Innovación en Proyectos

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Bogotá, 2025

## Dedicatoria

A Dios por ser mi luz cada día. A mi esposo, porque sé que estás ahí apoyándome cuando lo necesito, porque yo soy tu bastón y tú mi fuerza, por compartir los momentos sensibles haciéndolos especiales para alcanzar este logro. A mi hija por regalarme su tiempo, su paciencia, su comprensión y por recordarme cada día lo que realmente importa. Tú eres mi mayor inspiración y mi más profunda motivación.

Yamile Hernández Toro

A Dios, por ser mi guía, fortaleza e inspiración en cada paso de este camino. Sin Él, nada de esto sería posible.

A mis amados familiares que ya no están conmigo, especialmente a mis abuelas, abuelos y papá. Su recuerdo me dio la fuerza en los momentos difíciles y la motivación para perseguir mis sueños. Espero que, desde donde estén, sientan el orgullo de este camino culminado.

A mi ángel peludo Akira, gracias por cada momento de consuelo y la felicidad con la que inundaste mi vida. Tu amor me inspiró a seguir adelante, incluso en la dificultad.

A mi querida mamá, por tu amor incondicional, paciencia infinita y por creer en mí incluso en los momentos en que yo no lo hice. Tu apoyo fue el pilar fundamental que me permitió llegar hasta aquí. Este logro es tan tuyo como mío.

A mi novio, por tu paciencia infinita, comprensión y apoyo durante este desafiante proceso. Gracias por cada palabra de aliento y por ser mi refugio en los momentos de estrés. Este logro también es fruto de tu amor.

Jeimmy Lizeth Enciso Garcia

## **Agradecimientos**

En primer lugar, a Dios por el regalo de la vida y la posibilidad de soñar y materializar estas oportunidades formativas. A la Corporación Universitaria Minuto de Dios fuente de riqueza, de creatividad e innovación. Así mismo, agradecemos a la profesora Jazmín Arias Hernández quien, con su apoyo incondicional, paciencia y sabiduría guio este proyecto. Junto con esta guía encontramos la orientación del profesor Byron Armando Rico que desde su rol acompañó y orientó en todo momento esta investigación.

A las juezas Martha Ramírez y Sandra Patricia Cuervo que en su función de expertas temáticas brindaron grandes aportes a la investigación.

A las entidades líderes Secretaría Distrital de Movilidad (SDM) y Secretaría de Educación Distrital (SED), que nos abrieron las puertas para acceder a la información requerida en este proyecto.

A la familia de cada uno de los integrantes ya que fueron un pilar fundamental, gracias por estar siempre a nuestro lado. Su amor, comprensión y fe en nuestras capacidades nos dieron la fortaleza para continuar avanzando, aun cuando el camino se tornaba empinado.

Finalmente, con esta experiencia hemos aprendido lo valioso de los sueños y que con esfuerzo siempre se pueden alcanzar. Hoy tras superar un reto más, sabemos que este esfuerzo no ha sido en vano. A todos y cada uno, les ofrecemos los más sinceros agradecimientos por caminar con nosotras en esta ruta de ilusiones.

## Tabla de Contenido

Resumen.....	13
Abstract.....	14
Introducción .....	16
Planteamiento Del Problema.....	19
Descripción Del Problema .....	19
Problema Concreto.....	23
Pregunta de Investigación.....	24
Objetivos de Investigación.....	24
Objetivo General.....	24
Objetivos Específicos.....	24
Justificación de la Investigación .....	24
Marco de Referencia .....	26
Estado Del Arte.....	26
Entorno Local.....	26
Entorno Regional .....	28
Entorno Global.....	28
Evaluación de Impacto.....	30
Marco Teórico.....	31
Métodos Para la Evaluación de Impacto.....	32
Inferencia Causal y Contrafactual.....	33
Inferencia causal. ....	33
Inferencia contrafactual. ....	34

Asignación Aleatoria .....	34
Variables Instrumentales.....	35
Diseño de Regresión Discontinua.....	36
Diferencias en Diferencias.....	37
Pareamiento.....	38
Modelo ADDIE.....	38
Teorías de Aprendizaje .....	38
Marco Conceptual.....	39
Movilidad Sostenible .....	39
Seguridad Vial .....	39
Política Pública .....	40
Evaluación.....	41
Evaluación de Impacto.....	41
¿Por qué Evaluar? .....	42
Monitoreo.....	42
Cadena de Valor.....	43
Indicador .....	44
Indicador de Impacto .....	44
Metacognición.....	44
Progresión de Los Aprendizajes .....	44
Taxonomía de Bloom.....	45
Modelo SOLO.....	45
Evaluación Formativa .....	45

Estilos de Aprendizaje .....	45
Metodología .....	45
Postura Epistemológica.....	45
Enfoque, Alcance y Tipo de Investigación.....	46
Enfoque .....	46
Alcance .....	47
Tipo de Investigación.....	48
Población y Muestra .....	49
Definición de la Población.....	49
Cálculo y Selección de la Muestra.....	49
Diseño Metodológico.....	51
Encuesta Diagnóstica .....	52
Rúbrica de Observación.....	52
Variables .....	53
Operacionalización de Variables en el Proceso de Investigación.....	53
Instrumentos de Recolección de la Información.....	55
Descripción .....	55
Encuesta diagnóstica. ....	55
Rúbrica de observación.....	55
Validaciones Por Jueces/zas .....	56
Encuesta diagnóstica. ....	57
Validación de contenido. ....	57
Validación de criterio.....	57

Validación de constructo.....	57
Rúbrica de observación.....	57
Validación de contenido. ....	57
Validación de criterio.....	58
Validación de constructo.....	60
Validación de confiabilidad. ....	60
Análisis de la validación de instrumentos.....	60
Pilotaje .....	62
Proceso de Recolección de Información.....	62
Información primaria. ....	62
Información secundaria.....	62
Evidencias de trabajo de campo.....	65
Resultado del proceso de recolección de información.....	67
Análisis de Información.....	68
Caracterización de la Iniciativa Al Colegio en Bici.....	68
Instrumento(s) de Recolección de Información .....	68
Codificación de la información.....	68
Indicadores de Evaluación de Impacto .....	70
Consideraciones Éticas .....	73
Análisis de Consideraciones Éticas .....	73
Instrumentos de Aceptación y Autorización.....	74
Resultados.....	74
Caracterización de la Iniciativa Al Colegio en Bici.....	74

Contextualización .....	75
Objetivo.....	75
Modelo Operativo .....	76
Aporte a los Objetivos de Desarrollo Sostenibles–ODS.....	77
Alcance de la Iniciativa Al Colegio en Bici.....	78
Población Objeto.....	81
Requisitos.....	82
Asignación Presupuestal .....	83
Indicadores Existentes Iniciativa Al Colegio en Bici .....	85
Discusión de Caracterización de la Iniciativa Al Colegio en Bici.....	86
Instrumentos Para la Recolección de Información .....	88
Discusión de Los Instrumentos de Recolección de Información.....	92
Indicadores de Impacto en Seguridad Vial de la Iniciativa Al Colegio en Bici de la Ciudad de Bogotá.....	93
Método Diferencia en Diferencia.....	93
Definición del Indicador .....	94
Ponderación de cada uno de los instrumentos y cálculo del indicador de impacto.....	97
Población y muestra.....	98
Definición de la población.....	98
Cálculo y selección de la muestra.....	98
Operacionalización del Método .....	99
Cálculo.....	100

Ejemplo del cálculo del indicador de impacto.....	102
Consideraciones Para la Implementación de la Evaluación de Impacto de la Iniciativa Al Colegio en Bici .....	104
Asignación de recursos. ....	104
Roles y responsabilidades. ....	105
Consideraciones éticas y transparencia.....	106
Divulgación de los resultados. ....	107
Discusión Método DID Para Evaluación de Impacto .....	107
Conclusiones.....	110
Recomendaciones .....	111
Lista de Referencias .....	112

## Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Operacionalización de variables en el proceso de investigación</i> .....	54
Tabla 2 <i>Perfil de expertas validadoras</i> .....	56
Tabla 3 <i>Criterios de observación de la Rúbrica de Observación</i> .....	58
Tabla 4 <i>Escala de puntaje de la Rúbrica de Observación</i> .....	60
Tabla 5 <i>Cronograma de actividades</i> .....	64
Tabla 6 <i>Ficha de Recolección de Información Pilotaje Encuesta Diagnóstica</i> .....	65
Tabla 7 <i>Codificación de la información</i> .....	69
Tabla 8 <i>Cuadro comparativo de métodos para medir la evaluación de impacto</i> .....	71
Tabla 9 <i>ID por localidad de la ciudad de Bogotá</i> .....	78
Tabla 10 <i>Requisitos para la inscripción Al Colegio en Bici</i> .....	82
Tabla 11 <i>Asignación presupuestal Al Colegio en Bici 2017-2027</i> .....	83
Tabla 12 <i>Proyecto de Inversión 1052 de 2017 a junio de 2020</i> .....	84
Tabla 13 <i>Proyecto de inversión 7736 de julio de 2020 a junio 2024</i> .....	84
Tabla 14 <i>Proyecto de inversión 8060 de julio de 2024 a junio 2027</i> .....	84
Tabla 15 <i>Cantidad de estudiantes beneficiados y viajes acompañados</i> .....	85
Tabla 16 <i>Ponderación de calificación Encuesta Diagnóstica</i> .....	94
Tabla 17 <i>Indicadores de observación y nivel de progreso</i> .....	95
Tabla 18 <i>Escala de puntaje por nivel Rúbrica de Observación</i> .....	97
Tabla 19 <i>Cálculo del método de Diferencias en Diferencias</i> .....	101

## Lista de Figuras

Figura 1 <i>Objetivos de Desarrollo Sostenible</i> .....	20
Figura 2 <i>Operación Al Colegio en Bici</i> .....	76
Figura 3 <i>Colegios de la iniciativa Al Colegio en Bici por localidad</i> .....	79
Figura 4 <i>Estudiantes por colegio de la iniciativa Al Colegio en Bici por localidad</i> .....	79
Figura 5 <i>Porcentaje de estudiantes por localidad de la iniciativa Al Colegio en Bici</i> .....	80
Figura 6 <i>Niñas, niños y adolescentes inscritos a la iniciativa Al Colegio en Bici por género</i> .....	81
Figura 7 <i>Niñas, niños y adolescentes inscritos a la iniciativa Al Colegio en Bici por grupo etario</i> .....	81
Figura 8 <i>Fórmula que calcular el tamaño de la muestra (n) en poblaciones finitas por muestreo aleatorio simple</i> .....	99

## Resumen

La presente investigación se centra en el diseño de una metodología para evaluar el impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici, liderada por la Secretaría Distrital de Movilidad y la Secretaría de Educación Distrital. Esta iniciativa está enmarcada en la política Visión Cero y busca promover la movilidad escolar y sostenible, mediante el uso de la bicicleta como modo de transporte alternativo y seguro.

La principal problemática abordada en esta investigación es la falta de una metodología adecuada para evaluar el impacto de este tipo de iniciativas, lo que es determinante para identificar logros y oportunidades de mejora asociados a planes, programas, proyectos e iniciativas públicas, ya que, mediante los ejercicios de evaluación, se puede determinar el cumplimiento de los objetivos propuestos inicialmente, fortaleciendo la rendición de cuentas, así como la definición de oportunidades para la innovación y facilitar el aprendizaje organizacional.

En este sentido, como resultado del ejercicio investigativo desarrollado con enfoque metodológico mixto y alcance descriptivo, se plantea una metodología que incluye la caracterización de la iniciativa, la recolección de información por medio de los instrumentos Encuesta Diagnóstica y Rúbrica de Observación; los cuales están fundamentados en teorías de aprendizaje en las que enfatiza la observación y la interacción social como un proceso formativo reflexivo y apropiado. Además, se determinan los indicadores de impacto asociados al método de evaluación Diferencia en Diferencias (DiD), que permite establecer causalidad y medir el impacto de la iniciativa al comparar los cambios en los resultados a lo largo del tiempo en un grupo de tratamiento y un grupo de control, en lo que corresponde al comportamiento y conocimiento de los participantes.

La investigación destaca la importancia de la educación vial desde la infancia, promoviendo comportamientos seguros en la vía, y la formación de ciudadanos responsables y empáticos. La implementación de esta metodología no solo beneficiará a la iniciativa Al Colegio en Bici, sino que proporcionará insumos para programas similares en otras localidades o entidades de orden territorial y nacional, fomentando la transparencia, pertinencia y calidad de los programas.

*Palabras clave:* Al Colegio en Bici, seguridad vial, educación vial, evaluación de impacto, Diferencia en Diferencia, movilidad sostenible.

### **Abstract**

This research focuses on designing a methodology to evaluate the impact of the “Al Colegio en Bici” (To School by Bike) initiative, led by the District Mobility Secretariat and the District Education Secretariat. This initiative is framed within the Vision Zero policy and seeks to promote sustainable school mobility by encouraging the use of bicycles as an alternative and safe mode of transportation.

The main problem addressed in this research is the lack of an adequate methodology to evaluate the impact of this type of initiative. Such evaluation is crucial for identifying achievements and opportunities for improvement associated with public policies, as evaluation exercises can determine whether initially proposed objectives have been met. This strengthens accountability, defines opportunities for innovation, and facilitates organizational learning.

Accordingly, as a result of the research effort developed with a mixed methodological approach and descriptive scope, a methodology is proposed that includes characterizing the

initiative and collecting information through a Diagnostic Survey and an Observation Rubric. These instruments are based on learning theories that emphasize observation and social interaction as a reflective and appropriate formative process. Furthermore, impact indicators associated with the Difference-in-Differences (DID) evaluation method are determined. This method allows for establishing causality and measuring the initiative's impact by comparing changes in outcomes over time in a treatment group and a control group, specifically concerning participants' behavior and knowledge.

The research highlights the importance of road safety education from childhood, promoting healthy habits and lifestyles, and fostering responsible and empathetic citizens. The implementation of this methodology will not only benefit the To School by Bike initiative but will also provide input for similar programs in other localities or regional and national entities, promoting transparency, relevance, and quality of programs.

*Keywords:* To School by Bike, road safety, road safety education, impact assessment, Differences in Differences, sustainable mobility.

## Introducción

La movilidad escolar segura y sostenible representa uno de los desafíos a nivel mundial, especialmente en contextos donde la distancia, la seguridad vial y la equidad en el acceso a la educación inciden directamente en la permanencia y bienestar de niñas, niños y adolescentes. En respuesta a este desafío, la Secretaría Distrital de Movilidad (SDM) y la Secretaría de Educación Distrital (SED) lideraron la implementación del programa Niñas y Niños Primero, dentro del cual se destaca la iniciativa Al Colegio en Bici (ACB), que desde 2013 promueve el uso de la bicicleta como medio de transporte escolar sostenible y seguro. Asimismo, esta iniciativa se enmarca en la política Visión Cero y su enfoque con valor ético a la seguridad vial y la protección de las niñas, niños y adolescentes.

En más de una década, Al Colegio en Bici ha beneficiado a 8.876 estudiantes con corte a 2023 (SDM, 2024), facilitando su desplazamiento diario a través de rutas seguras y actividades pedagógicas que incentivan la movilidad activa y la formación en términos de seguridad vial. Esta iniciativa responde a la necesidad de acceso seguro al sistema educativo y también contribuye a la construcción de entornos urbanos más sostenibles y saludables.

En línea con lo anterior, y pese al reconocimiento y la cobertura alcanzada por esta iniciativa, es pertinente contar con una herramienta que permita evaluar sus efectos en diferentes componentes, como la apropiación de conocimientos en seguridad vial, cambios de comportamiento y uso de la bicicleta como modo de transporte escolar. La evaluación de impacto se convierte así en una herramienta adecuada para identificar logros y oportunidades de mejora, aportando evidencia para la toma de decisiones y el fortalecimiento de la rendición de cuentas, así como la definición de oportunidades para la innovación y facilidad del aprendizaje organizacional.

Este documento presenta el planteamiento del problema abordado desde la importancia de las evaluaciones de impacto, el aporte a los objetivos de desarrollo sostenible y la evaluación como requisito de organismos regionales y multilaterales para el financiamiento de desarrollo económico, así como las limitaciones presupuestales, técnicas y el escaso conocimiento en la realización de las evaluaciones de impacto, principalmente en las entidades del Estado colombiano.

Adicionalmente, se presenta el marco de referencia, donde se aportarán los antecedentes relacionados con otras iniciativas que involucran a niñas, niños y adolescentes con el uso de la bicicleta como modo de transporte escolar, a nivel local, regional y mundial. En el marco teórico se integran conceptos claves y metodologías para medir el impacto de evaluación de programas e iniciativas públicas, además de presentar el marco de referencia, teórico y conceptual.

Respecto a la metodología, se presenta la postura epistemológica orientada a la corriente del postpositivismo, con un enfoque mixto, alcance descriptivo y el tipo de investigación. De la misma manera, se presenta la definición de la población y muestra para la validación de instrumentos, y el diseño metodológico que se desarrollará para dar cumplimiento a los objetivos específicos definidos en la presente investigación.

En este contexto, se desarrolla la siguiente pregunta central: ¿cuál sería la metodología para evaluar el impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici del programa Niñas y Niños Primero de la ciudad de Bogotá D.C.?

Para responder a este interrogante y construir el diseño de la metodología, se establecieron los siguientes objetivos específicos, cuyo desarrollo se presenta en el capítulo de resultados y discusión, además de las conclusiones formuladas a partir del proceso investigativo:

- Caracterizar la iniciativa “Al Colegio en Bici” del programa Niñas y Niños Primero en la ciudad de Bogotá, a partir de la información proporcionada por las entidades responsables y la disponible en sus plataformas digitales oficiales.
- Proponer instrumentos necesarios para la recolección de información que permita evaluar el nivel de conocimiento en seguridad vial de los diferentes actores, mediante la construcción de una Encuesta Diagnóstica y una Rúbrica de Observación.
- Determinar los indicadores de impacto en seguridad vial asociados a la iniciativa *Al Colegio en Bici* y la estrategia metodológica para su medición, mediante el uso del método de Diferencia en Diferencias (DiD), aplicando instrumentos en momentos pretest y postest a un grupo de tratamiento y un grupo de control.

Para finalizar, a partir del diseño de la metodología para evaluar el impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici, y con el objetivo de maximizar su utilidad, se formulan recomendaciones encaminadas a promover la investigación continua no solo en la dimensión de seguridad vial y su componente de educación vial, sino también en la infraestructura vial u otras dimensiones relevantes como la salud física y mental de los participantes, las habilidades socioemocionales y la equidad en el acceso a la educación, al igual que explorar la adaptación de esta metodología para evaluar otras iniciativas similares de movilidad escolar en Bogotá.

## Planteamiento Del Problema

### Descripción Del Problema

“La evaluación de la acción y de las políticas públicas es una parte de las nuevas herramientas de gestión de los sistemas democráticos que pretende contribuir a proporcionar instrumentos para asegurar la eficacia, la responsabilidad administrativa y la participación social en la acción pública” (Bañón & Martínez, 2022). Por tanto, estas herramientas se convierten en la base para rendir cuentas a la ciudadanía sobre el uso de recursos públicos y demostrar la efectividad de los programas, planes y proyectos implementados, además de contribuir al aprendizaje y mejora continua, proporcionando información valiosa para aprender de la experiencia y mejorar en la implementación de futuras iniciativas.

“La evaluación como filosofía es el ejercicio de la responsabilidad democrática de los poderes públicos frente a la sociedad y a los ciudadanos usuarios directos del servicio” (Bañón & Martínez, 2022), lo que acrecienta la transparencia al proporcionar información clara y objetiva sobre los resultados de los programas y la intervención de los ciudadanos en la toma de decisiones.

“Hace apenas unos años la evaluación de impacto era un tema casi desconocido en la gestión social. En el mejor de los casos, se percibía como una curiosidad de especialistas; en el peor, como un desperdicio de recursos y un obstáculo tecnocrático a las iniciativas sociales” (Bernal, 2017). Actualmente, esta herramienta se ha vuelto esencial en la gestión y formulación de políticas públicas, de manera que ha producido un cambio cultural en las entidades, ya que no solo se trata de evidenciar la implementación de programas, sino de mostrar que se están logrando sus objetivos y generando un impacto positivo en la población.

“En 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, una oportunidad para que los países y sus sociedades emprendieran un nuevo camino con el que mejorar la vida de todas las personas, sin dejar a nadie atrás” (Naciones Unidas, 2015) (ver figura 1). Por tal motivo, la evaluación de impacto es indispensable para monitorear el progreso hacia esas metas globales, identificando prácticas que contribuyen de manera efectiva a la sostenibilidad social, económica y ambiental.

### Figura 1

*Objetivos de Desarrollo Sostenible*



*Nota.* Fuente: tomado de la página web del Departamento Nacional de Planeación (DNP).

De acuerdo con la Agenda 2030 y según el informe de avance anual con corte a diciembre del 2022, Colombia tuvo un avance global en la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) del 60,2 % según el Departamento Administrativo de Planeación (DNP). A pesar de que hubo un aumento de 5,4 % respecto a lo reportado a diciembre de 2020,

se advierte la necesidad de seguir fortaleciendo la implementación de los ODS, teniendo en cuenta los ocho años transcurridos a partir de la acogida de este compromiso en 2015 en las Naciones Unidas (DNP, 2023).

Frente a la reflexión del accionar público, cobra relevancia la evaluación. Por tanto, los organismos regionales y multilaterales de financiación del desarrollo económico (Banco Mundial, Fondo Monetario Internacional, Banco Interamericano de Desarrollo, Fondo Social Europeo y OCDE) contemplan la evaluación como un requisito para financiar a países o Estados miembros (Bañón & Martínez, 2022), lo que significa que las entidades públicas deben fortalecer sus procesos de evaluación de impacto basada en los resultados y productos, enfocarse en los resultados para definir y hacer seguimiento a los objetivos, y también permitir a los líderes de programas fortalecer la rendición de cuentas, asignar el presupuesto, mejorar los programas y aportar a las decisiones (Gertler et al., 2017).

A pesar de que la evaluación de impacto es de gran importancia y muy beneficiosa para los diferentes actores involucrados en el proceso a evaluar, no es un ejercicio que se realice con regularidad, o por lo menos no en todos los proyectos, programas o iniciativas, y esto se debe a los costos en los que se debe incurrir.

Además de la falta de recursos, otras de las barreras que dificultan la fluidez de las evaluaciones de impacto incluyen la falta de personal calificado y el poco apoyo político, así como las dificultades para seleccionar métricas y criterios apropiados; sin olvidar la cultura y la historia organizacional, que también pueden obstaculizar los esfuerzos de evaluación (Skinner, 2004). En la innovación social, los desafíos adicionales contemplan la falta de conciencia de las partes interesadas, la poca participación de los beneficiarios y el difícil consenso sobre las definiciones propias del proyecto (Cunha, 2017).

Estos posibles obstáculos pueden conducir a comportamientos que limiten la comprensión de las iniciativas y la identificación de irregularidades que disminuyan la eficiencia organizacional (Sunyer, 2004). Para mejorar las estrategias de evaluación de impacto es necesario incorporar indicadores específicos del proceso, resultado y contexto (Belizán, 2019).

En Colombia, la evaluación de programas de tipo social es un asunto que requiere la intervención del gobierno (Baltazar, 2008). Así mismo, la evaluación de políticas públicas ha tomado relevancia en el sector público. La discusión de la evaluación entendida como un mecanismo de seguimiento para que los resultados de las evaluaciones tengan efecto, debe existir un método de recompensas y castigos (Wiesner, 1999). La evaluación de impacto en Colombia presenta una serie de desafíos porque, aunque se cuenten con metodologías y marcos de evaluación, se requiere de capacidad técnica y conocimiento en la realización de evaluaciones de impacto, por lo tanto, la formación y capacitación en instrumentos de evaluación son indispensables para la aplicación de enfoques rigurosos.

En la Constitución Política de Colombia en el Artículo 343 y en el Artículo 29 de la Ley 152 de 1994 se estableció que el DNP tiene como función “diseñar y organizar los sistemas de evaluación de gestión y de resultados de la administración, tanto en lo relacionado con políticas como con proyectos de inversión, y señalar los responsables, términos y condiciones para realizar la evaluación”.

Adicionalmente, de conformidad con el Título 7 del Decreto 1082 de 2015, el DNP lidera el Sistema Nacional de Evaluación de Gestión y Resultados (Sinergia), mediante el cual se busca institucionalizar y realizar intervenciones del Gobierno nacional. Sin embargo, su orientación primordial ha sido la medición de resultados de los programas del Plan Nacional de Desarrollo (PND).

A su vez, las orientaciones dadas por el DNP han sido un paradigma científico positivista con abordajes cuantitativos, que no incluyen análisis cualitativos para evaluar la efectividad de los programas e iniciativas lideradas por las entidades públicas.

Bajo este contexto, y con respecto al caso de estudio abordado en la presente investigación, encontramos que, aunque en el Observatorio de Movilidad de Bogotá hacen referencia que “Al Colegio en Bici opera en quince localidades y que en 2022 benefició a 4.356 niñas, niños y adolescentes”, no se evidencia la evaluación de su impacto en términos de la apropiación del nivel de conocimiento en seguridad vial. Vale la pena aclarar que, en el marco del programa Niñas y Niños Primero, la iniciativa Al Colegio en Bici fue lanzada como un proyecto piloto en el año 2013 (SDM, 2023).

En resumen, las limitaciones financieras, la falta de implementación de metodologías e instrumentos y las características propias de las entidades, así como la capacidad técnica limitada, constituyen algunas barreras para evaluar el impacto de este tipo de iniciativas.

Las escasas evaluaciones de impacto dificultan la generación de información confiable sobre su efectividad, lo que puede generar desconfianza por parte de la ciudadanía, ya que las entidades públicas no pueden evidenciar de manera clara el cumplimiento de sus objetivos durante el proceso de rendición de cuentas. Asimismo, se dificulta la identificación de oportunidades de mejora.

### ***Problema Concreto***

Falta de una metodología para evaluar el impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici del programa Niñas y Niños Primero de la ciudad de Bogotá D.C. en términos de la apropiación del nivel de conocimiento en seguridad vial.

## **Pregunta de Investigación**

¿Cuál sería la metodología para evaluar el impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici del programa Niñas y Niños Primero de la ciudad de Bogotá D.C.?

## **Objetivos de Investigación**

### ***Objetivo General***

Diseñar una metodología para evaluar el impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici del Programa Niñas y Niños Primero de la ciudad de Bogotá D.C.

### ***Objetivos Específicos***

- Realizar la caracterización de la iniciativa Al Colegio en Bici de la ciudad de Bogotá.
- Proponer los instrumentos necesarios para la recolección de información que permita determinar el nivel de conocimiento en seguridad vial.
- Determinar los indicadores de impacto en seguridad vial de la iniciativa Al Colegio en Bici de la ciudad de Bogotá.

## **Justificación de la Investigación**

La evaluación de impacto investiga los cambios que provoca una intervención y abarca todos los efectos secundarios a la planeación y a la ejecución de un programa (Rogers, 2012). Por lo tanto, es indispensable para monitorear el progreso hacia esas metas globales, identificando prácticas que contribuyen de manera efectiva a la sostenibilidad social, económica y ambiental. Mediante una evaluación de impacto es posible la medición de los cambios en el bienestar de las personas como resultado de un proyecto (Gertler et al., 2017).

Las administraciones nacional y distrital desarrollan planes, programas y proyectos mediante los cuales se fortalecen los esfuerzos para mejorar la seguridad vial en el país, dentro de los cuales se encuentran:

Primero, el Plan Nacional de Seguridad Vial, que representa un esfuerzo del gobierno de Colombia para fortalecer la seguridad vial a través de la colaboración e integralidad, alineándose a los cambios del país y buscando proteger a todos los actores viales (Ministerio de Transporte, 2023). Este plan es un instrumento de política pública en el que se consolidan acciones coordinadas entre los diferentes actores con el objetivo de reducir las cifras de accidentalidad y mortalidad vial. El plan adopta un enfoque integrador, fomentando el cumplimiento de la norma de tránsito, la conciencia vial y la educación (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2023).

Segundo, el Plan Distrital de Seguridad Vial 2023-2032 de Bogotá, que tiene como objetivo reducir en un 50 % el número de víctimas fatales por siniestros viales en Bogotá. Este plan se enmarca en la Política de Visión Cero, cuyo objetivo es eliminar las muertes y lesiones graves en el tránsito, involucrando a todos los actores viales, especialmente a los más vulnerables como peatones y ciclistas (Secretaría Distrital de Movilidad, 2023).

De acuerdo con lo anterior, se identifica cómo varias entidades nacionales y distritales se articulan para el desarrollo de programas, planes y proyectos que involucran recursos públicos, por lo que se requiere el adecuado monitoreo de la gestión realizada y el seguimiento a la ejecución de los recursos. Mediante el proceso de evaluación de impacto se mejora la transparencia y la rendición de cuentas, ya que permite evidenciar el uso efectivo de los recursos y, además, se demuestra el logro de los objetivos establecidos.

Es así como la presente investigación es pertinente toda vez que busca diseñar una metodología que permita evaluar el impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici, en lo relacionado con la apropiación de conocimientos en seguridad vial y cambios de comportamiento, ya que a través de estos criterios se puede, además, identificar los beneficios del desarrollo educativo y

social que permite visibilizar el énfasis de la iniciativa para fomentar la autonomía y responsabilidad en la vía, además de fortalecer la conciencia ambiental.

Los resultados obtenidos a partir de la implementación de la metodología diseñada para la evaluación de impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici, que cuenta con la participación de niñas, niños y adolescentes, permitirán a las entidades líderes de la iniciativa identificar áreas de mejora, contar con información basada en evidencia para la toma de decisiones, fortalecer la rendición de cuentas, definir oportunidades para la innovación y facilitar el aprendizaje organizacional, lo que contribuirá a proporcionar lecciones aprendidas y buenas prácticas para el desarrollo no solo de esta iniciativa, sino para programas similares donde pueda ser replicada.

En este contexto, la presente investigación se enfoca en la innovación procedimental a través de la cual el grupo investigador diseña una metodología para la evaluación de impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici, por medio de la que se busca medir los resultados y los cambios generados en la población objetivo. Esto se logrará mediante la caracterización de la iniciativa, la definición de instrumentos de recolección de información que permitirán identificar el nivel de conocimiento en seguridad vial adquirido y el cambio en el comportamiento de las niñas, niños y adolescentes vinculados a la iniciativa y la selección del método de evaluación de impacto más pertinente y aplicable.

## **Marco de Referencia**

### **Estado Del Arte**

#### ***Entorno Local***

El programa Niñas y Niños Primero se enmarca en la Política Visión Cero adoptada por el distrito. Esta visión tiene un enfoque con valor ético a la seguridad vial y su ideal es llegar a cero en víctimas fatales o heridos graves por siniestros, además de proteger la vida de los actores

viales vulnerables, entre los cuales están las niñas, niños y adolescentes (Alcaldía de Bogotá, 2019).

En el marco del programa Niñas y Niños Primero, la iniciativa Al Colegio en Bici fue lanzada como un proyecto piloto en el año 2013 en la ciudad de Bogotá. A través de esta iniciativa, se han implementado diversas acciones, como la creación de rutas seguras para ciclistas, la implementación de estacionamientos para bicicletas en los colegios y la promoción de la educación vial entre los estudiantes. Para movilizar el libre desarrollo de esta iniciativa, se hace entrega a sus participantes de una bicicleta, casco, carpa para la lluvia, guantes y un kit de seguridad para la bicicleta. En este proceso los estudiantes interiorizan conocimientos en temáticas relacionada con la bicicleta, normas y señales de tránsito, ciudadanía y convivencia.

De acuerdo con lo publicado por la Alcaldía Mayor de Bogotá en 2014, este proyecto nació de una alianza estratégica entre las Secretarías de Movilidad, Educación, Planeación, Gobierno, Cultura, el Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD), las Alcaldías Locales de Bosa, Suba, Engativá, Kennedy, Rafael Uribe Uribe y la Policía Nacional, localidades donde se establecieron los primeros estudiantes beneficiados.

Las entidades involucradas en la iniciativa han aportado a la estructura e implementación del proyecto desde la infraestructura, seguridad, operatividad, pedagogía y despliegue de comunicación.

Asimismo, la Secretaría de Educación Distrital ejecutó 2 800 000 000 de pesos en bicicletas, kits y la logística para capacitar a las niñas, niños y adolescentes que se benefician de este proyecto (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2014).

La iniciativa Al Colegio en Bici se enmarca en un contexto amplio de promoción de la seguridad vial, movilidad sostenible y mejora de habilidades en la bicicleta por parte de las

niñas, niños y adolescentes, respaldado por planes estratégicos institucionales y acciones coordinadas entre las entidades involucradas.

### ***Entorno Regional***

Con respecto a programas similares en otras ciudades de Colombia, encontramos que en Medellín y Cali la bicicleta es parte de la vida diaria de los estudiantes, gracias a sus dos iniciativas: MiBici y Pedaleá Ve, respectivamente. En el caso de Medellín, la iniciativa es liderada por Postobón, por medio de la cual se han entregado bicicletas a estudiantes de varias zonas de la región; y en el caso de Cali, la Alcaldía ha impulsado desde el año 2018 la iniciativa de la mano de las Secretarías de Educación y Movilidad, iniciando con un piloto en la institución educativa Inem Jorge Isaacs.

Este tipo de programas se enfocan en la movilidad sostenible, además puede tener efectos en el desarrollo integral de los participantes, dentro de los que se incluyen aspectos cognitivos, sociales y de salud. Evaluar su impacto implica comprender el contexto de los beneficiarios, el aporte social, el fortalecimiento de las políticas públicas de movilidad sostenible y la optimización de la inversión, lo que a su vez se materializa en la recolección de datos confiables que aportan a tomar decisiones informadas.

### ***Entorno Global***

Al respecto, América Latina ha implementado algunos programas que incentivan el uso de la bicicleta en edades tempranas, entre los que se destacan los siguientes:

Programa “Pedaleando por la educación” en México. Esta iniciativa, llevada a cabo en ciudades como Monterrey, Guadalajara y Ciudad de México promueve la movilidad escolar en bicicleta a través de la instalación de infraestructura ciclista segura, la organización de eventos

ciclistas y la capacitación en seguridad vial para estudiantes y padres de familia (Grupo Oxxo, 2020).

La Biciescuela con perspectiva de género es un proyecto que surgió desde el año 2018 con Mujeres en Bici, el cual es un colectivo feminista ciclista de León Guanajuato, México. Esta iniciativa detonó el inicio de un acompañamiento y financiamiento para llevar a cabo un proyecto de Bici escuelas con perspectiva de género, a través del Proyecto de la movilidad ciclista para las mujeres (Gobernación Municipal León, 2022).

Programa “Escuelas de Bicicletas” en Brasil. Este programa, implementado en ciudades como São Paulo, Curitiba y Rio de Janeiro, tiene como finalidad promover la bicicleta como medio de transporte escolar seguro y sostenible. Se realizan acciones como la creación de rutas seguras para ciclistas, la entrega de bicicletas a estudiantes de bajos recursos y la promoción de la educación vial en las escuelas (Secretaría Municipal de Educación, 2012).

Programa “Actívate a la Escuela en Bici ” en Chile. Esta iniciativa busca cultivar hábitos saludables en los estudiantes mediante el transporte de la ciudad, es organizada por la Municipalidad de La Pintana, el Ministerio del Deporte y la ONG Educleta (Diario Uchile, 2017).

Programa “Bicibus” en Argentina. Este proyecto fue implementado por un profesor de un colegio porteño, con 30 niños que se movían por las bicisendas para llegar a estudiar; propendiendo por el uso de la bicicleta como modo de transporte (Wille, 2022).

Programa “Biciescuela para las primeras infancias”. La Universidad Nacional del Litoral (UNL) propone actividades dirigidas a niñas y niños entre 2 y 6 años, con el objetivo primordial de incentivar el uso de la bicicleta en edades tempranas (UNL, 2021).

El Bicibús en Barcelona. Niños van “en bici al colegio” es una iniciativa en la que los viernes son especiales en España, debido a que las calles durante una hora permiten transitar al Bicibús. Esta actividad es liderada por los padres y el concejal Pau González con el fin de que los niños se movilicen en bicicleta hasta su colegio (*El Espectador*, 2021).

### ***Evaluación de Impacto***

La evaluación de impacto de las políticas, planes, programas y proyectos públicos permite evidenciar la efectividad de las acciones implementadas desde el gobierno. Este proceso hace posible evaluar si las acciones realizadas cumplen con los objetivos establecidos (Pérez, 2005).

En los países europeos, la evaluación de políticas públicas se ha convertido en un tema relevante y complejo, ya que se hace necesario controlar y justificar el gasto público ante la sociedad civil, lo que se resume en identificar los resultados de las políticas, realizar un análisis costo-beneficio de los programas, además de determinar si los efectos de las políticas corresponden con los objetivos previstos inicialmente.

En América Latina, las evaluaciones de impacto son especialmente importantes debido a la necesidad de aumentar la productividad del gasto público y hacer que los gobiernos muestren los resultados durante su administración, y así evidenciar un ejercicio basado en resultados (Navarro, 2005). Por ello, varios países cuentan con programas de evaluación de políticas públicas, entre los cuales están México y Argentina, quienes han establecido estas evaluaciones como un mecanismo para analizar y mejorar la efectividad de las políticas implementadas en el país.

En este contexto, Colombia es uno de los países que ha desarrollado programas de evaluación de políticas públicas para medir el impacto y la eficacia de las intervenciones

gubernamentales, esto se da gracias al reconocimiento de la importancia de la evaluación de políticas públicas como un instrumento relevante para garantizar la transparencia, uso responsable de los recursos y rendición de cuentas en el desempeño de las entidades.

Como uno de los referentes más próximos a la evaluación de impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici, se encuentra el estudio “Pedaleando hacia el éxito académico”, en el cual se explora el aporte de la iniciativa en la permanencia y logro académico dentro del Sistema Educativo de Bogotá (Quiroga, 2023).

A pesar de los beneficios que tiene la evaluación de impacto, en este proceso se enfrentan grandes desafíos, algunos de tipo técnico y otros operativos; por esto, es necesario apelar a enfoques interdisciplinarios (Scoppetta, 2006).

Gracias a la revisión literaria, se puede concluir que, pese a que las iniciativas enmarcadas en el uso de la bicicleta vienen aumentando a nivel mundial, ya que fomentan estilos de vida saludable, movilidad sostenible y conciencia vial, no se cuenta con información de evaluaciones de impacto en términos de los objetivos planteados que permitan medir su efectividad y sirva de referencia para otras ciudades en el mundo.

### **Marco Teórico**

Teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 24 de la Constitución Política de Colombia, todos los colombianos tienen derecho a circular libremente dentro del territorio nacional. En este sentido, el artículo 82 establece que es deber del Estado velar por la protección de la integridad del espacio público y por su destinación al uso común.

Así mismo, la Ley 1083 de 2006 establece las normas sobre planeación urbana sostenible, mediante la cual dispone la adopción de planes de movilidad. Posteriormente, a través de la modificación realizada por la Ley 1955 de 2019, se establece que los planes de movilidad

sostenible y segura darán prelación a los medios de transporte no motorizados (peatón y bicicleta), al tiempo que desincentivan el uso del vehículo particular motorizado en la ciudad y abre la apuesta para que en el 2035 el 77 % de los viajes en nuestra ciudad se realizarán en modos sostenibles como caminata, bicicleta y transporte público de pasajeros (SDM, 2023).

### ***Métodos Para la Evaluación de Impacto***

La evaluación de impacto es un elemento clave para la gestión de políticas públicas, ya que permite determinar cambios en la población objeto que pueden ser atribuidos a la intervención (Gertler et al., 2017). En el contexto de programas educativos, permite valorar la efectividad e identificar posibilidades de mejora. Existen varias categorías de métodos para evaluar el impacto, dentro de los cuales están:

Experimentos Aleatorizados. Según Shadish et al. (2002), se basa en el poder de la asignación aleatoria para minimizar el sesgo y permitir inferencias causales más sólidas sobre el efecto de una intervención, al crear una situación en la que el grupo de control sirve como un buen estimador de lo que habría sucedido al grupo de tratamiento en ausencia de la intervención (el contrafactual).

Estudios pertenecientes a la categoría de métodos cuasiexperimentales. Gertler et al. (2017) establecen que los diseños cuasiexperimentales son un conjunto de métodos de evaluación de impacto que buscan estimar el efecto causal de una intervención, construyendo un grupo de comparación lo más similar posible al grupo de tratamiento, pero sin recurrir a la asignación aleatoria. Estos métodos son particularmente útiles cuando la aleatorización no es factible por razones prácticas, éticas o logísticas.

Enfoques de comparación entre grupos. Se emplean cuando la aleatorización completa no es factible o ética. Los grupos no se forman al azar, sino que se eligen en función de condiciones

preexistentes o se forman naturalmente (Shadish et al., 2002). La teoría aquí es que, aunque no hay aleatorización, se utilizan estrategias estadísticas y metodológicas para aproximar la comparabilidad entre grupos y controlar por fuentes de sesgo.

De acuerdo con la consulta realizada por el grupo investigador a referentes teóricos relacionados con la evaluación de impacto, a continuación, se presentan los siguientes métodos:

### ***Inferencia Causal y Contrafactual***

**Inferencia causal.** “La causalidad, en su acepción moderna, se refiere a un conjunto de herramientas conceptuales y algorítmicas que permiten a los investigadores extraer conclusiones causales a partir de datos, modelar mecanismos causales y predecir los efectos de las intervenciones” (Adaptado y traducido de Pearl, 2009, p. XI). Evaluar el impacto de un programa en un conjunto de resultados equivale a evaluar el efecto causal del programa en esos resultados. Las evaluaciones de impacto ayudan a superar el problema de atribuir causalidad, pues determinan, empíricamente, en qué medida un programa concreto —y solo ese programa— contribuye a cambiar un resultado.

La respuesta a la pregunta básica de la evaluación de impacto —¿cuál es el impacto o efecto causal de un programa (P) en un resultado de interés (Y)?— se obtiene mediante la fórmula básica de la evaluación de impacto:

$$\Delta = (Y | P = 1) - (Y | P = 0)$$

Según esta fórmula, el impacto causal ( $\Delta$ ) de un programa (P) en un resultado (Y) es la diferencia entre el resultado (Y) con el programa (es decir, cuando  $P = 1$ ) y el mismo resultado (Y) sin el programa (cuando  $P = 0$ ).

**Inferencia contrafactual.** El contrafactual es lo que habría ocurrido —¿cuál habría sido el resultado (Y) para un participante del programa?— en ausencia del programa (P). En la fórmula básica de la evaluación de impacto, el término  $(Y | P = 0)$  representa el contrafactual, lo cual se puede expresar como, ¿cuál habría sido el resultado si una persona no hubiera participado en el programa?

La clave para estimar el contrafactual para los participantes del programa consiste en desplazarse del nivel individual o de la persona al nivel del grupo. A pesar de que no existe un clon perfecto de una persona única, es posible contar con propiedades estadísticas para generar dos grupos de personas que, si su número es lo bastante alto, sean indistinguibles una de otra desde el punto de vista estadístico en el nivel del grupo.

El grupo que participa en el programa se denomina grupo de tratamiento, y su resultado es  $(Y | P = 1)$  después de que ha participado en el programa. El grupo de comparación estadísticamente idéntico (a veces llamado “grupo de control”) es el grupo que no es objeto del programa y permite estimar el resultado contrafactual  $(Y | P = 0)$ : es decir, el resultado que se habría obtenido en el grupo de tratamiento si no hubiera recibido el programa.

### ***Asignación Aleatoria***

En la asignación Aleatoria se hace uso de procesos al azar para asignar unidades a las condiciones de tratamiento. (Shadish et al., 2002). Este método utiliza un proceso aleatorio, o el azar, para decidir a quién se le concederá acceso al programa y a quién no. En la Asignación Aleatoria, todas las unidades elegibles (por ejemplo, una persona, un hogar, una empresa, un hospital, una escuela o una comunidad) tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas para un programa, de modo que se asegura la equivalencia entre los grupos de tratamiento y comparación, tanto en las características observables como en las no observables.

Los grupos de tratamiento y comparación generados a través de la Asignación Aleatoria serán similares no solo en cuanto a sus características observables, sino también en relación con las no observables. Tener dos grupos similares en todos los aspectos asegura que la estimación del contrafactual se aproxime al valor verdadero del resultado en ausencia de tratamiento, y que una vez que el programa se haya implementado, las estimaciones de impacto no sufrirán un sesgo de selección.

Cuando una evaluación utiliza la Asignación Aleatoria para generar los grupos de tratamiento y de comparación, en teoría, el proceso debería producir dos grupos equivalentes, siempre que se cuente con un número de unidades lo suficientemente grande.

### ***Variables Instrumentales***

El método denominado Variables Instrumentales puede resultar útil para evaluar los programas con cumplimiento imperfecto, inscripción voluntaria o cobertura universal. Las variables instrumentales deben satisfacer dos condiciones básicas:

Primero, no debería estar correlacionada con las características de los grupos de tratamiento y de comparación. Esto se consigue asignando el tratamiento aleatoriamente a las unidades en la muestra de evaluación. Esto se conoce como exogeneidad. Es importante que las variables instrumentales no influyan directamente en el resultado de interés. Los impactos deben ser causados únicamente a través del programa que nos interesa evaluar.

Y segundo, debe influir en las tasas de participación de los grupos de tratamiento y comparación de manera diferente. Normalmente, se piensa en aumentar la participación en el grupo de tratamiento. Esto se puede verificar constatando que la participación es más alta en el grupo de tratamiento que en el de comparación. Esta condición se conoce como relevancia.

Las Variables Instrumentales se utilizan para corregir posibles sesgos en la estimación de los efectos del programa o intervención, es decir, cuando los grupos no están correlacionados en sus características particulares propias de la comparación o no cuentan con selección aleatoria.

### ***Diseño de Regresión Discontinua***

El Diseño de Regresión Discontinua (DRD) es un método de evaluación de impacto que se puede utilizar en programas que tienen un índice de elegibilidad continuo con un umbral (puntuación límite) de elegibilidad definido con claridad, para determinar quién es elegible y quién no lo es. Imbens y Lemieux (2008) describen el diseño de regresión discontinua como un enfoque donde la asignación al tratamiento se determina, ya sea completamente o en parte, por el valor de una variable que se encuentra por encima o por debajo de un punto de corte fijo. Debe cumplir con las siguientes condiciones:

1. El índice debe clasificar a las personas o unidades de una manera continua o “fluida”.
2. El índice debe tener una puntuación límite claramente definida, es decir, un punto por debajo o por encima del cual se clasifica a la población como elegible para el programa.
3. La puntuación límite debe ser única para el programa de interés, es decir, aparte del programa que se evalúa, no debería haber otros programas que utilicen la misma puntuación límite.
4. La puntuación de un individuo o una unidad particular no puede ser manipulada por los encuestadores, los beneficiarios potenciales, los administradores del programa o los políticos.

El DRD es un método de evaluación de impacto adecuado para programas que utilizan un índice continuo para clasificar a los participantes potenciales y que tienen una puntuación límite

en el índice que determina si los participantes potenciales tienen derecho o no a beneficiarse del programa.

### ***Diferencias en Diferencias***

El método Diferencias en Diferencias (DID) ha surgido como la estrategia más confiable para la identificación de efectos causales cuando no es posible asignar aleatoriamente a los participantes, ya que compara la evolución de la variable de interés antes y después del programa entre un grupo de tratamiento y un grupo de control, aislando así el efecto neto del programa (Bertrand et al., 2004). Este método compara la evolución de una variable antes y después de la intervención entre un grupo de tratamiento (que recibe la intervención) y un grupo de control (que no la recibe). Esto permite corregir cualquier diferencia entre los grupos de tratamiento y comparación que sea constante a lo largo del tiempo.

El método DID hace lo que su nombre sugiere: combina las dos estimaciones falsas del contrafactual —“comparaciones antes-después y comparaciones entre quienes se inscriben y quienes deciden no hacerlo” (Gertler et al., 2017)—, para producir una mejor estimación del contrafactual. Es importante señalar que el contrafactual que se estima en este caso es el cambio en los resultados del grupo de tratamiento.

Para la estimación de la doble diferencia se establece que el efecto del tratamiento se estima calculando la diferencia entre dos diferencias:

- La diferencia en el resultado promedio del grupo de tratamiento antes y después de la intervención.
- La diferencia en el resultado promedio del grupo de control antes y después (durante el mismo periodo de tiempo).

El estimador DID es:

$$DID=[E(Y_{\text{tratamiento,post}})-E(Y_{\text{tratamiento,pre}})]-[E(Y_{\text{control,post}})-E(Y_{\text{control,pre}})]$$

Esta doble diferencia es la esencia del método, como se explica en la mayoría de los textos de econometría aplicada (Angrist & Pischke, 2009).

### ***Pareamiento***

El Pareamiento utiliza técnicas estadísticas para construir un grupo de comparación. Para cada unidad posible, el tratamiento intenta encontrar una unidad de no tratamiento (o conjunto de unidades de no tratamiento) que tengan características lo más parecidas posible. Según Imbens y Rubin (2015), este método busca crear grupos de comparación que sean similares en sus distribuciones de covariables, con el fin de estimar efectos causales de manera más robusta en ausencia de aleatorización.

### ***Modelo ADDIE***

El modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, ejecución, revisión) es una estrategia de enseñanza utilizada para crear cursos de aprendizaje y capacitación (Molenda, 2003). Este marco facilita el desarrollo organizado de herramientas de evaluación y recursos de enseñanza, comenzando con diagnóstico inicial de los saberes y concluyendo con la valoración de los resultados alcanzados por parte de los evaluados.

### ***Teorías de Aprendizaje***

Para hacer los procesos formativos más pertinentes y efectivos, se hace referencia a teorías como el constructivismo, que lleva a pensar que el aprendizaje de los niños se desarrolla a través de la interacción en su entorno (Piaget, 1975) y se refuerza con la construcción del aprendizaje mediante la observación y la interacción social (Bandura, 2001), en la que el aprendizaje se ve influenciado por factores cognitivos como la atención, la memoria y la motivación.

De acuerdo con Vygotsky (1978), el concepto de la zona de desarrollo próximo es central en la teoría socio-constructivista, en la que se destaca la importancia del apoyo social en el aprendizaje, ya que un niño puede realizar tareas más complejas si recibe la ayuda adecuada de un adulto o compañero más experimentado. Este concepto enfatiza la importancia de la interacción social en el proceso de aprendizaje.

Mientras que, Piaget (1972) menciona que el desarrollo de habilidades cognitivas evoluciona por etapas. Durante la infancia y la adolescencia, los individuos avanzan en su capacidad para comprender conceptos abstractos y aplicar el razonamiento lógico, habilidades esenciales para la interpretación y el cumplimiento de las normas.

Del mismo modo, Ausubel (2002) enfatiza que el conocimiento existente favorece el aprendizaje o reconocimiento de nueva información, por lo que, los conocimientos anteriores facilitan la comprensión y adquisición de nuevos saberes.

## **Marco Conceptual**

### ***Movilidad Sostenible***

Un modelo de movilidad sostenible se define teniendo en cuenta la integración de aspectos ambientales en todas las políticas que tienen impacto sobre la movilidad (Guillamón & Hoyos, 2021). Así mismo, esta busca cambiar la forma en que nos movemos, dando prioridad a la sostenibilidad ambiental, la equidad social y económica, y el aporte al cambio climático, con el fin de minimizar el impacto ambiental del transporte y propender por iniciativas orientadas a contribuir con el medio ambiente.

### ***Seguridad Vial***

La ley 1702 de 2013, también conocida como la Ley de Conciencia Vial, define la seguridad vial como el “conjunto de acciones y políticas dirigidas a prevenir, controlar y

disminuir el riesgo de muerte o de lesión de las personas en sus desplazamientos, ya sea en medios motorizados o no motorizados”. Mediante esta ley, se fortalece las medidas para prevenir los accidentes de tránsito y promover la seguridad vial en el país. Algunos de los aspectos más importantes de esta ley son: prevención de accidentes, sanciones, control y fiscalización, protección a usuarios vulnerables, infraestructura y educación vial.

En este contexto, Inteligencia Vial se define como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten a todos los actores viales (peatones, ciclistas, motociclistas, conductores, pasajeros) tomar decisiones autónomas, seguras, responsables y solidarias al transitar por las vías. Implica comprender y respetar las normas de tránsito, anticipar situaciones de riesgo, proteger la propia vida y la de los demás, y contribuir a una movilidad fluida y sostenible (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022).

La Visión Cero es una iniciativa que le da un enfoque ético a la seguridad vial y tiene como objetivo reducir a cero el número de muertes y lesiones graves en el tránsito. Se basa en la premisa de que la pérdida de vidas y lesiones graves en el tránsito no es aceptable y que se pueden tomar medidas para prevenirlas. La Visión Cero se centra en diseñar sistemas de transporte más seguros, educar a los usuarios de la vía, hacer cumplir las normas de tránsito de manera efectiva y abogar por cambios en las políticas públicas que promuevan la seguridad vial (SDM, 2022).

### ***Política Pública***

Para definir la política pública es necesario apelar a su génesis, particularmente al término *polity*, concebido como el ámbito de gobierno de las sociedades humanas. A partir de esta definición se puede inferir que hay cuatro elementos principales que permiten determinar la existencia de una política pública. En este sentido, es propio decir que una política pública existe

cuando las entidades estatales se articulan de manera total o parcial para alcanzar los objetivos en común (Roth, 2002).

### ***Evaluación***

La evaluación se realiza en periodos específicos con el fin de tener una apreciación sistemática y objetiva de un proyecto, programa o política en curso o concluido. Su propósito es determinar la pertinencia y el logro de los objetivos, así como la eficiencia, eficacia, impacto y sostenibilidad. Una evaluación debe suministrar información objetiva que permita identificar lecciones aprendidas en el proceso de toma de decisiones (Ríos, 2014).

### ***Evaluación de Impacto***

La evaluación de impacto es un método para apoyar el análisis de las políticas públicas basadas en evidencia, incluyendo el monitoreo, el cual se hace necesario en todos los programas, planes y proyectos, ya que constituye una fuente de información en relación con los resultados y su desempeño, lo que abarca también la implementación y los costos (Gertler et al., 2017).

Para realizar un análisis apropiado de los impactos de un programa, plan o proyecto, se requiere de un contrafactual, que significa evidenciar los resultados en la ausencia de una intervención. Para este análisis se requiere de recolección de información en un contexto apropiado, mediante métodos estadísticos que requieren revisiones detalladas (Cámara de Comercio de Barranquilla, 2017).

La particularidad de una evaluación de impacto está dada en la causalidad, la atribución y la elección de un método que depende de las características operativas del programa, plan o proyecto que se evalúa. La principal dificultad en una evaluación de impacto consiste en encontrar un grupo de comparación que sea lo más similar posible al grupo objeto de estudio. El

grado de comparabilidad entre los grupos es primordial para la validez de la evaluación y el impacto causal de un programa (Gertler et al., 2017).

### ***¿Por qué Evaluar?***

De acuerdo con el grupo Banco Mundial, en su libro *La Evaluación de Impacto en la Práctica*, 2016, a continuación, se presentan algunas de las razones más relevantes:

- El monitoreo y la evaluación proporcionan la información necesaria para verificar la calidad, eficiencia y efectividad de las políticas y los programas en diferentes etapas de implementación.
- En cuanto al nivel del programa, permite conocer su costo-efectividad y demostrar a quienes toman decisiones si los programas están logrando los resultados previstos.
- Permite rendir cuentas ante los ciudadanos con evidencia que constituye una base sólida para la transparencia del proceso, mayor innovación y aprendizaje.
- Además de abordar si un programa es efectivo, las evaluaciones de impacto también se pueden utilizar para probar explícitamente modalidades de programas alternativos o innovaciones de diseño, ayudando a entender mejor cómo perfeccionar la implementación.
- La evaluación mide el éxito del programa en la etapa de planificación, como en los resultados previstos. También contribuye a clarificar los objetivos del programa.
- Los resultados de la evaluación de impacto pueden fundamentar decisiones acerca de continuar, reformar o poner fin a un programa.

### ***Monitoreo***

Es un proceso mediante el cual se lleva a cabo un seguimiento de lo que ocurre con un programa. Se utilizan los datos recopilados para fundamentar la implementación de los

programas y la administración y las decisiones diarias. El monitoreo realiza un seguimiento en relación con los resultados esperados y analiza las tendencias a lo largo del tiempo. Su objetivo es verificar si las actividades se están realizando según lo planificado.

El monitoreo es necesario en todos los programas y constituye una fuente crítica de información sobre el desempeño de estos, lo cual abarca también la implementación y los costos. Permite al equipo de evaluación verificar si las actividades se están realizando según lo planificado, a qué participantes se les adjudicó el programa, con qué rapidez se amplió y cómo se están gastando los recursos.

En contraste con el monitoreo, las evaluaciones se llevan a cabo en momentos concretos en el tiempo y a menudo requieren una perspectiva externa de los técnicos expertos. Sin datos de monitoreo sobre cómo, cuándo y dónde se está implementando el programa, la evaluación será ciega en cuanto a si los beneficios llegaron a los beneficiarios previstos y cuándo lo hicieron (Gertler et al., 2017).

### ***Cadena de Valor***

Varios organismos internacionales definen la gestión por resultados como un parámetro de referencia, cuyo objetivo es facilitar a las entidades el direccionamiento de su gestión para la creación de valor público (resultado) con el fin de mejorarlo, asegurando la máxima efectividad, la consecución de sus objetivos y la mejora continua de sus procesos. El Banco Mundial y la OCDE agregan que la gestión basada en resultados se centra en la causalidad, y la teoría es que los insumos y actividades conducen a mayores resultados (productos, efectos e impactos) (Ríos, 2014).

***Indicador***

Es una expresión cualitativa o cuantitativa observable, que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables, la que, comparada con períodos anteriores, productos similares o una meta o compromiso, permite evaluar el desempeño y su evolución en el tiempo. (DANE, 2021)

***Indicador de Impacto***

“Se refieren a los efectos, a mediano y largo plazo, que pueden tener uno o más programas en el universo de atención y que repercuten en la sociedad en su conjunto” (DANE, 2021).

***Metacognición***

Es importante reconocer la metacognición como un aspecto determinante en el desarrollo del pensamiento, en el que se refiere al “conocimiento sobre el propio conocimiento” y a la capacidad de regular los propios procesos cognitivos (Flavell, 1979). Implica la conciencia de las propias fortalezas y debilidades cognitivas, la planificación de estrategias de aprendizaje, el monitoreo de la comprensión y la evaluación de los resultados.

***Progresión de Los Aprendizajes***

La Progresión de los Aprendizajes se entienden como la trayectoria a través de la cual las niñas, niños y adolescentes desarrollan su comprensión y dominio del saber, junto con el desarrollo de la competencia. Establecer estos niveles permite identificar dónde se encuentran los estudiantes al inicio y cuánto han avanzado.

### ***Taxonomía de Bloom***

La Taxonomía de Bloom es reconocida como la herramienta para categorizar los niveles de pensamiento y aprendizaje (Bloom et al., 1956). Esta taxonomía organiza los objetivos de aprendizaje en una jerarquía que va desde habilidades de pensamiento de orden inferior hasta habilidades de pensamiento de orden superior.

### ***Modelo SOLO***

El modelo SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome) brinda una perspectiva sobre la progresión del aprendizaje, centrándose en la complejidad estructural de la respuesta de los niños y planteando niveles de comprensión (Biggs & Collis, 1982).

### ***Evaluación Formativa***

Se centra en el resultado final para obtener evidencia continua del aprendizaje de los niños (Black & Wiliam, 1998). Para la iniciativa Al Colegio en Bici, esto implica observaciones regulares del comportamiento de los estudiantes, discusiones grupales sobre sus experiencias y la revisión de la ruta formativa, con el fin de identificar áreas de mejora.

### ***Estilos de Aprendizaje***

Los estilos de aprendizaje se identifican como las preferencias individuales de los niños para percibir, procesar, comprender y recordar la información (Pashler et al., 2008). Conocer las preferencias de la población objeto aporta en el diseño de experiencias de aprendizaje más variadas y atractivas.

## **Metodología**

### **Postura Epistemológica**

La posición epistemológica del proyecto se enfoca en la corriente del pospositivismo. Según esta perspectiva, aun existiendo una realidad objetiva, esta no será totalmente

comprendida, teniendo en cuenta los sesgos y limitaciones del ser humano. “El pospositivismo sostiene que el conocimiento es provisional y que las teorías deben ser sometidas a pruebas rigurosas” (Pérez, 2020, p. 15). Por lo anterior, esta posición impulsa una aproximación crítica, pero también reflexiva del conocimiento, enfocándose en el uso de métodos tanto cualitativos como cuantitativos para analizar la complejidad de los fenómenos.

De acuerdo con lo que propone la corriente pospositivista, y enmarcado en la pregunta de investigación establecida en el presente proyecto, ¿cuál sería la metodología para evaluar el impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici del programa Niñas y Niños Primero de la ciudad de Bogotá D.C.?, se pretende diseñar una metodología de evaluación para que los líderes de la iniciativa Al Colegio en Bici la evalúen a través de la observación, análisis cuantitativos y la interpretación de estos. Lo anterior, mediante la propuesta de instrumentos como encuestas y rubrica de observación que permitan determinar el impacto en las niñas, niños y adolescentes perteneciente a esta iniciativa.

La posición epistemológica pospositivista en el desarrollo de la evaluación de impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici permitirá a los tomadores de decisiones de las entidades involucradas obtener resultados de tipo cualitativo y cuantitativo, para la definición de acciones basadas en evidencias.

## **Enfoque, Alcance y Tipo de Investigación**

### ***Enfoque***

El enfoque de esta investigación es mixto; este método integra elementos cuantitativos y cualitativos “en un solo estudio con el fin de obtener una ‘fotografía’ más completa del fenómeno” (Sánchez, 2013). Este enfoque aportará en el diseño de una metodología que permitirá evaluar el impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici del programa Niñas y Niños

Primero de la ciudad de Bogotá D.C., ya que saca provecho de fortalezas de ambos métodos, disminuyendo las limitaciones, mejorando la confiabilidad y la validez de los datos obtenidos a través de la triangulación (Hamui, 2023).

En coherencia con lo anterior, el uso de un enfoque mixto en esta investigación es valioso, ya que permite integrar la precisión y rigurosidad de los métodos cuantitativos con la profundidad y detalle de los métodos cualitativos. Bajo esta perspectiva, se requiere la profundidad cualitativa para caracterizar la iniciativa Al Colegio en Bici y diseñar la metodología, y el enfoque cuantitativo para la construcción de los instrumentos de recolección de información y determinar los indicadores para la evaluación del impacto.

### *Alcance*

Teniendo en cuenta el enfoque mixto que se desarrollará en la presente investigación, se utilizará un alcance descriptivo, teniendo en cuenta que se caracterizará la iniciativa, se definirán los indicadores de impacto y los instrumentos de recolección de información; además, se analizarán los diferentes métodos de evaluación de impacto, para diseñar una metodología que podrá ser aplicada por las entidades líderes de esta iniciativa y la cual les podrá servir para la toma de decisiones informadas.

Así mismo, esta investigación considera los siguientes elementos:

- Geográfico: el grupo investigador realizará la caracterización de la iniciativa Al Colegio en Bici de la ciudad de Bogotá, D.C.
- Temporal: el diseño metodológico definido por el grupo investigador para la evaluación del impacto de la iniciativa Al colegio en Bici definirá las fases para la aplicación de los instrumentos de recolección de información propuestos.

- Poblacional: la población objeto de la presente investigación serán las partes interesadas de la iniciativa Al Colegio en Bici.

### ***Tipo de Investigación***

La presente investigación es aplicada, ya que permite la exploración de la iniciativa Al Colegio en Bici y de los diferentes métodos de evaluación de impacto, para lograr diseñar una metodología adecuada y que proporcione herramientas a los líderes de la iniciativa para su implementación y posterior toma de decisiones basadas en evidencia.

En lo relacionado con el medio de obtención de datos, es una investigación de tipo documental, la cual se enfoca en la recopilación, análisis y organización de información que proviene de diferentes fuentes, enmarcadas en el objetivo de la presente investigación: diseñar la metodología para evaluar el impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici.

Asimismo, y teniendo en cuenta que en la presente investigación se tiene contemplado el desarrollo de un pilotaje para la validación de los instrumentos propuestos por el equipo investigador, esta adquiere la característica de investigación de campo, ya que se obtienen datos primarios que permiten probar y ajustar los instrumentos de acuerdo con los resultados obtenidos.

Por otro lado, se considera una investigación prospectiva, ya que el diseño de una metodología para la evaluación de impacto requiere de un proceso de construcción previo a la implementación por parte del equipo investigador, sin embargo, también requiere de un proceso prospectivo a través del pilotaje, ya que mediante este se validan los instrumentos que serán implementados posteriormente por los líderes de la iniciativa.

Finalmente, la presente investigación por temporalidad es de tipo longitudinal, teniendo en cuenta que, al diseñar una metodología para la evaluación de impacto, involucra un plan que

establece que los líderes de la iniciativa deberán observar los cambios a lo largo del tiempo en los estudiantes, como consecuencia de la intervención.

## **Población y Muestra**

### ***Definición de la Población***

La población que será parte del proceso de pilotaje para la validación de los instrumentos de recolección de información, comprendida como “el conjunto de elementos o personas de interés sobre el cual se realizará la observación” (Peña & Fernández, 2019) son las niñas, niños y adolescentes entre 7 y 17 años, escolarizados y pertenecientes a la localidad de Bosa.

### ***Cálculo y Selección de la Muestra***

El cálculo y la selección de la muestra, para realizar la validación de los instrumentos para la recolección de información a través del pilotaje, se realizará mediante un muestreo por conveniencia<sup>1</sup>, por ser una técnica de muestreo no probabilístico que permite seleccionar individuos que están fácilmente disponibles para el proceso de investigación, en este caso la población conformada por 5 034 niñas, niños y adolescentes pertenecientes a la iniciativa Al Colegio en Bici en la vigencia 2024, de acuerdo con la información suministrada por la Secretaría Distrital de Movilidad.

Fórmula para calcular el tamaño de la muestra  $n$  en poblaciones finitas:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{E^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

- **n:** tamaño de la muestra

---

<sup>1</sup> Este muestreo se realizó con la participación de niñas, niños y adolescentes de la localidad de Bosa, porque a partir de la caracterización se logró identificar que esta localidad en una de las que presenta un mayor porcentaje de inscritos a la iniciativa, sin embargo, los estudiantes seleccionados no pertenecen actualmente al grupo de tratamiento, porque no fue posible acceder a esta información teniendo en cuenta la confidencialidad de los datos.

- **N:** tamaño de la población
- **Z:** valor Z correspondiente al nivel de confianza
- **p:** proporción esperada
- **q:**  $1-p$
- **E:** margen de error

Una vez realizado el cálculo para la validación de instrumentos de recolección de información, se establece que la muestra estadísticamente representativa es de 357, con un error del 5 % y 95 % de confianza. Sobre este resultado se calcula el 7 %, lo que corresponde a una muestra de 25 niñas, niños y adolescentes que serán tenidos en cuenta para el pilotaje.

La selección de los 25 niñas, niños y adolescentes para la validación de los instrumentos a través del pilotaje tiene en cuenta los siguientes criterios:

#### Inclusión

- Niñas, niños y adolescentes.
- De edades entre los 7 y 17 años.
- Pertenecientes a la localidad de Bosa.
- Que hacen uso de la bicicleta de manera regular.
- Se encuentran escolarizados.

#### Exclusión

- Niñas, niños y adolescentes.
- Menores de 7 años y mayores de 18 años.
- Que no pertenecen a la localidad de Bosa.
- Que no hacen uso de la bicicleta de manera regular.
- Que no se encuentran escolarizados.

## **Diseño Metodológico**

Teniendo en cuenta el alcance de la presente investigación, a continuación, se presenta el diseño metodológico que se desarrolló para dar cumplimiento a los objetivos específicos definidos:

Primero, para realizar la caracterización de la iniciativa Al Colegio en Bici, el grupo investigador definió los siguientes criterios que permitieron captar la información más relevante de la iniciativa:

- Objetivo
- Aporte a los objetivos de desarrollo sostenible
- Alcance
- Población objeto
- Requisitos
- Asignación presupuestal
- Indicadores existentes

Asimismo, para dar cumplimiento a este objetivo, el grupo investigador consultó la información de carácter público en portales web y solicitó a la Secretaría Distrital de Movilidad y a la Secretaría de Educación Distrital, mediante los canales oficiales, la información requerida para completar la información que permitió caracterizar la iniciativa Al Colegio en Bici.

Segundo, para generar la propuesta de los instrumentos de recolección de información que serán usados para determinar el nivel de conocimiento en seguridad vial y cambio de comportamiento en la vía, se contemplaron las siguientes fases: elaboración y validación. A continuación, se presenta el desarrollo de cada uno de estos:

### ***Encuesta Diagnóstica***

Para la construcción de la Encuesta Diagnóstica como el instrumento que permitirá identificar el conocimiento en seguridad vial, se contempló la postura de referentes teóricos como Piaget, Vygotsky y Ausubel. Además, se consideró el modelo ADDIE, en el que gracias a cada etapa se despliega un momento de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación de este instrumento.

Adicionalmente, se sometió a un proceso de validación de contenido por expertos, quienes evaluaron la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems; asimismo, se realizó el pilotaje del instrumento de tipo cuantitativo, aportando a la construcción final y pertinencia de cara a la población objeto. Igualmente, se contó con el diligenciamiento y firma de un consentimiento informado por parte de los acudientes de las niñas, niños y adolescentes participantes del pilotaje.

### ***Rúbrica de Observación***

Para la construcción de la Rúbrica de Observación, en la que se busca identificar y evaluar el comportamiento de las niñas, niños y adolescentes en contextos reales, se estructuró el instrumento por niveles de desempeño, siguiendo el concepto de zona de desarrollo próximo de Vygotsky, y la teoría de aprendizaje cognitiva social, en la que se planteó que la construcción del aprendizaje se da a través de la observación y la interacción social.

En este proceso de construcción se consideraron niveles de progresión y aprendizajes, que a su vez se contrastaron con criterios de evaluación y niveles de desempeño, dando respuesta a los indicadores de observación.

El instrumento fue validado por dos expertos, en el que uno de ellos tiene conocimiento en medición de impacto, seguridad vial y educación.

Y tercero, para determinar los indicadores de impacto en seguridad vial de la iniciativa Al Colegio en Bici de la ciudad de Bogotá, el grupo investigador propuso los siguientes criterios para su construcción:

- Nombre del indicador
- Objetivo del indicador
- Fecha de creación
- Fuente de datos de cada una de las variables
- Unidad de medida del indicador
- Periodicidad
- Fórmula operacional del indicador

Asimismo, se realizó la revisión de la literatura relacionada con los métodos de evaluación de impacto, para seleccionar el más pertinente para la iniciativa Al Colegio en Bici y la cual constituyó la base para el diseño de la metodología.

## **Variables**

### ***Operacionalización de Variables en el Proceso de Investigación***

A continuación, se presentan la operacionalización de variables de la presente investigación, teniendo en cuenta su alcance descriptivo y objetivo relacionado con el diseño de una metodología para evaluar el impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici del programa Niñas y Niños Primero de la ciudad de Bogotá D.C:



## **Instrumentos de Recolección de la Información**

### ***Descripción***

En el marco de la presente investigación se construyeron los siguientes instrumentos como parte del diseño de una metodología, para la evaluación de impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici del programa Niñas y Niños Primero:

#### **Encuesta diagnóstica.** (Ver anexo 1).

- **Objetivo:** determinar el nivel de conocimiento y percepción de las niñas, niños y adolescentes en seguridad vial y uso de la bicicleta.
- **Estructura:** cuenta con dos segmentos, el primero corresponde al planteamiento de preguntas con opción múltiple y única respuesta en temas teóricos y normativos en seguridad vial; y un segundo segmento en el que se formulan casos hipotéticos para identificar cómo posiblemente se trasladan los conocimientos teóricos a la práctica.
- **Categorías:** conocimiento en normas de tránsito y percepción frente a casos hipotéticos y posibles comportamientos en la vía.
- **Variables:** la Encuesta Diagnostica está conformada por 17 preguntas, de las cuales siete son teóricas y diez situacionales. Cada una de estas preguntas toman como referente los contenidos temáticos abordados en la estrategia (normas de tránsito y uso de la bicicleta).

#### **Rúbrica de observación.** (Ver anexo 2).

- **Objetivo:** evaluar mediante un ejercicio de observación, cómo las niñas, niños y adolescentes aplican en la práctica los conocimientos técnicos sobre normas de tránsito y temas relacionados con el uso de la bicicleta.

- Estructura: cuenta con seis criterios que incluyen reconocimiento de señales viales, uso de equipos de seguridad, cumplimiento de normas de tránsito, conducción responsable y segura, capacidad de reacción ante imprevistos y conocimiento del mantenimiento básico de la bicicleta. Cada criterio cuenta con un indicador de observación asociado que se califica en una escala de progreso de 1 a 4.
- Categoría: comportamiento en la vía.
- Variables: la Rúbrica de Observación está compuesta por seis indicadores de observación que muestran el nivel de desempeño.

### *Validaciones Por Jueces/zas*

La evaluación de los instrumentos cuantitativos y cualitativos utilizados en esta investigación fueron revisados y validados por juezas seleccionadas a partir de su hoja de vida (ver anexo 3 y anexo 4), experiencia en procesos de investigación, producción académica, docencia y evaluación de impacto en políticas públicas:

**Tabla 2**

### *Perfil de expertas validadoras*

<b>Nombre</b>	<b>Profesional</b>	<b>Instrumento validado</b>
Sandra Patricia	Posdoctora-Doctora en	Encuesta Diagnóstica y Rúbrica de
Cuervo Andrade	Agrociencias	Observación
Martha Ramírez	Especialista en Estadística,	Encuesta Diagnóstica y Rúbrica de
Esparza	Especialista en Proyectos de Desarrollo	Observación

*Nota.* Fuente: elaboración propia.

A continuación, se presenta la validación de cada uno de los instrumentos:

**Encuesta diagnóstica.**

*Validación de contenido.* Se realizó la revisión de la literatura relevante para el tema de investigación y se recibió la retroalimentación y aprobación de las dos expertas que validaron el instrumento, teniendo en cuenta las dimensiones teóricas y prácticas, junto con las categorías conocimiento y percepción, para finalmente evaluar los criterios de suficiencia, claridad, coherencia, importancia y pertinencia.

*Validación de criterio.* Identificar un criterio externo; en este caso las dos expertas validaron que el instrumento da alcance al objetivo de la investigación y es pertinente para la aplicación a un grupo piloto de estudiantes que hagan uso de la bicicleta, residentes de la localidad de Bosa, ya que es el lugar donde se concentra la mayor parte de estudiantes que hacen parte de la iniciativa Al Colegio en Bici.

*Validación de constructo.* Las dos expertas realizaron el análisis para identificar las dimensiones y evaluar la validez de constructo con un estudio piloto del cuestionario, y compararlas con los modelos teóricos correspondientes.

**Rúbrica de observación.**

*Validación de contenido.* Se realizó la revisión de la literatura para el tema de investigación y se tuvo en cuenta la retroalimentación y aprobación de las dos expertas que validaron el instrumento.

Se evaluó la pertinencia, claridad y rigor de los aspectos a observar, con los siguientes criterios:

- Reconocimiento de señales viales.
- Uso de equipo de seguridad.
- Cumplimiento de normas de tránsito.

- Conducción responsable y segura.
- Capacidad de reacción ante imprevistos.
- Conocimiento del mantenimiento básico de la bicicleta.

*Validación de criterio.* Se busca encontrar un criterio externo, en este caso por medio de la aprobación de las dos juezas, en lo relacionado con los indicadores observados y los niveles de progreso en cada uno. La tabla 3 presenta los criterios de observación que hacen parte de esta rúbrica.

**Tabla 3**

*Criterios de observación de la Rúbrica de Observación*

<b>Indicador observado</b>	<b>Nivel 1: no observado</b>	<b>Nivel 2: en inicio</b>	<b>Nivel 3: en progreso</b>	<b>Nivel 4: esperado</b>
Identifica y actúa de acuerdo con señales como “Pare”, semáforo, paso peatonal o límite de velocidad.	No reconoce ni responde a las señales.	Reconoce algunas señales, pero no siempre actúa correctamente.	Reconoce y responde adecuadamente a la mayoría.	Reconoce todas las señales y actúa de forma precisa y consistente.
Porta casco, ropa reflectante y mantiene elementos visibles como timbre o luces en la bicicleta.	No utiliza equipo de seguridad adecuado.	Utiliza algunos elementos, pero no de manera consistente.	Utiliza el equipo básico de seguridad adecuadamente.	Utiliza todo el equipo recomendado y adicional, garantizando máxima seguridad.
Respeto normas como detenerse en semáforos, ceder el paso a peatones, y mantenerse en el carril designado para bicicletas.	No cumple con las normas de tránsito.	Cumple algunas normas, pero no de manera sistemática.	Cumple la mayoría de las normas de tránsito.	Cumple todas las normas y demuestra comprensión avanzada de las mismas.

Mantiene una conducción estable, evita maniobras bruscas y sigue una trayectoria segura para sí mismo y los demás actores viales.	Realiza maniobras inseguras y erráticas.	Realiza maniobras seguras ocasionalmente, pero es inestable.	Mantiene una conducción mayormente segura y predecible.	Mantiene siempre una conducción estable, predecible y respetuosa hacia los demás.
Responde adecuadamente a situaciones inesperadas como peatones cruzando, vehículos estacionados en carril bici o señales de advertencia.	No reacciona adecuadamente ante imprevistos.	Responde de manera tardía o poco adecuada a algunos imprevistos.	Responde adecuadamente a la mayoría de los imprevistos.	Responde rápida y adecuadamente, demostrando habilidades avanzadas de anticipación y reacción.
Revisa la bicicleta antes de usarla, identificando posibles fallas en frenos, llantas o luces.	No realiza revisiones antes de usar la bicicleta.	Realiza revisiones mínimas y básicas.	Realiza revisiones completas ocasionalmente.	Realiza revisiones completas antes de cada uso, asegurando el buen estado del vehículo.

*Nota.* Fuente: elaboración propia.

Con el propósito de identificar el nivel de progreso y la apropiación de los conocimientos en normas de tránsito que favorezcan una conducta responsable en la vía, la tabla 4, presenta la escala cuantitativa para la valoración final.

**Tabla 4***Escala de puntaje de la Rúbrica de Observación*

<b>Escala de puntaje</b>	
<b>Nivel</b>	<b>Puntos</b>
1	1
2	2
3	3
4	4
Puntaje total máximo	24

*Nota.* Fuente: elaboración propia.

**Validación de constructo.** Esta validación no aplica para la Rúbrica de Observación, toda vez que es un instrumento de carácter cualitativo y descriptivo.

**Validación de confiabilidad.** Se recomienda hacer la aplicación en dos momentos de observación para registrar el comportamiento de las niñas, niños y adolescentes en la vía en eventos o situaciones similares, siempre haciendo uso de esta rúbrica para comparar los registros (confiabilidad interevaluador).

**Análisis de la validación de instrumentos.** Teniendo en cuenta la validación de las juezas, se identificaron aspectos susceptibles de mejora en el instrumento de recolección de información “Encuesta Diagnóstica”.

Una de las principales sugerencias está orientada a la necesidad de consultar referentes teóricos que sustenten la aplicación de instrumentos de evaluación en las edades tempranas, con el propósito de reconocer el desarrollo del pensamiento y establecer preguntas de fácil entendimiento para las niñas, niños y adolescentes entre los 7 y 17 años, que dé respuesta a los

objetivos de esta investigación. Adicionalmente, se recomienda reconocer el contenido temático que se aborda en el programa Al Colegio en Bici, para ampliar las preguntas de la categoría de conocimiento y de esta manera garantizar la profundidad temática y validez del instrumento.

En respuesta a estas observaciones, se consultaron referentes teóricos sobre el desarrollo del pensamiento infantil y adolescente, lo que permitió ajustar el nivel de complejidad de las preguntas, favoreciendo su comprensión sin perder el enfoque de la investigación. De igual forma, se consultó a la Secretaría Distrital de Movilidad sobre los ejes temáticos abordados en la iniciativa Al Colegio en Bici, con el fin de identificar el núcleo temático central y los aprendizajes esperados para construir preguntas de fácil entendimiento y orientadas al perfil de las niñas, niños y adolescentes, contemplando dimensiones teóricas y prácticas, sumadas a las categorías de análisis de conocimiento y percepción.

En este sentido, los ajustes estuvieron basados en relación con lo propuesto por Jean Piaget (1972) en su teoría del aprendizaje, a través de la cual se entiende el desarrollo cognitivo como un proceso basado en la interacción del individuo con el entorno y su experiencia. Al respecto, en el momento de ajustar el instrumento de recolección de información, se consideraron elementos como madurez cognitiva y se adaptaron las preguntas a la capacidad de comprensión y razonamiento.

Respecto a la Rúbrica de Observación no se implementan ajustes, ya que, de acuerdo con el criterio disciplinar de las juezas, el instrumento cumple con el propósito de evaluar a través de un ejercicio de observación cómo las niñas, niños y adolescentes llevan a la práctica los conocimientos teóricos sobre normas de tránsito y temas relacionados con el uso de la bicicleta (ver anexo 5 y anexo 6).

### ***Pilotaje***

Al tratarse de un proceso de validación de instrumentos de cara al alcance de esta investigación, en la que se busca diseñar una metodología para la evaluación de impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici del programa Niñas y Niños Primero, se seleccionó un grupo de pilotaje que cumpliera con algunas de las características de la población inscrita a la estrategia; para esto, se identificó un grupo de niñas, niños y adolescentes de la localidad de Bosa entre las edades de 7 a 17 años, que hacen uso de la bicicleta de manera regular y se encuentran escolarizados.

Dicho ejercicio de pilotaje se desarrolló de manera satisfactoria, donde se evidencia por parte de las niñas, niños y adolescentes la claridad de cada una de las preguntas formuladas en el instrumento, con excepción de la pregunta, ¿qué significa una línea de cebra pintada en la vía?, para la cual se brindó orientación adicional frente al concepto “cebra” y así facilitar la comprensión de la pregunta.

### ***Proceso de Recolección de Información***

**Información primaria.** Para dar cumplimiento al objetivo dos de la presente investigación, como fuente de información primaria, se realizó la aplicación del instrumento Encuesta Diagnóstica a través del pilotaje a un grupo de 25 niñas, niños y adolescentes de 7 a 17 años residentes de la localidad de Bosa, de acuerdo con la muestra definida en la presente investigación (ver anexo 7).

**Información secundaria.** Para dar cumplimiento al objetivo uno de la presente investigación, en lo correspondiente a realizar la caracterización de la iniciativa Al Colegio en Bici, se requirió la siguiente información:

- Objetivo.

- Aporte a los objetivos de desarrollo sostenible.
- Alcance.
- Población objeto.
- Requisitos.
- Asignación presupuestal.
- Indicadores existentes.

La información requerida en el apartado anterior es de tipo secundario, la misma fue recolectada por el grupo investigador a través de la solicitud de información realizada a la Secretaría Distrital de Movilidad mediante el aplicativo Bogotá Te Escucha (BTE), el 20 de junio de 2024 por medio del radicado 202400000692172; respuesta que fue emitida el 8 de julio de 2024 por medio del radicado 20243210747546 (ver anexo 8).

Asimismo, se realizó la solicitud de información a la Secretaría Distrital de Educación, mediante el aplicativo Bogotá Te Escucha (BTE), el 10 de julio de 2024 por medio del radicado S-2024-239092; respuesta que fue emitida el 29 de julio de 2024 por medio del radicado 3369152024, (ver anexo 9).

Con la información entregada por cada una de las entidades líderes de la iniciativa Al Colegio en Bici, se construye la caracterización de la iniciativa con información de tipo cualitativo y cuantitativo, permitiendo obtener un análisis de tipo descriptivo.

Adicional a las solicitudes relacionadas en los apartados anteriores, el grupo investigador realizó una consulta en la página web de la Secretaría Distrital de Movilidad (ver: <https://www.movilidadbogota.gov.co>) donde encontró información valiosa para complementar la caracterización Al Colegio en Bici.

La tabla 5 presenta el cronograma de actividades para el desarrollo de los objetivos específicos.

**Tabla 5**

*Cronograma de actividades*

<b>Fecha</b>	<b>Fase principal</b>	<b>Actividades</b>	<b>Responsables</b>
Junio 2024		1.1. Realizar la solicitud de información a la Secretaría Distrital de Movilidad.	
Junio 2024	1. Solicitud de información a los líderes de la iniciativa.	1.2. Realizar la solicitud de información a la Secretaría de Educación Distrital.	Grupo investigador
Julio-agosto de 2024		1.3. Analizar la información para la caracterización de la Iniciativa Al Colegio en Bici.	
Julio-septiembre de 2024		2.1. Consultar datos adicionales sobre el contexto de la iniciativa. 2.2. Organizar y catalogar la información secundaria consultada.	
Octubre y diciembre de 2024	3. Creación de los instrumentos.	Grupo investigador	
Diciembre de 2024	4. Selección de expertos para la validación de instrumentos.		4.1. Identificar y seleccionar expertos/as con conocimiento en docencia, procesos de investigación, producción académica y evaluación de impacto.
Febrero de 2025	5. Validación por parte de las juezas.	5.1. Envío de los instrumentos: Encuesta Diagnóstica y Rúbrica de Observación para la validación de las juezas. 5.2. Ajustar los instrumentos de acuerdo con las recomendaciones emitidas por las juezas.	Grupo investigador

Febrero-marzo de 2025	6. Planificación y logística de la prueba piloto.	6.1. Definir la población objeto para la prueba piloto. 6.2. Obtener el consentimiento informado del acudiente o representante legal del menor. 6.3. Definir los criterios para la aplicación del instrumento Encuesta Diagnóstica. 6.4. Preparar el material y equipos para la aplicación de la Encuesta Diagnóstica al grupo piloto.	Grupo investigador
Marzo de 2025	7. Aplicación del instrumento mediante la prueba piloto.	7.1. Aplicar el instrumento Encuesta Diagnóstica. 7.2. Recopilar material fotográfico como evidencia de la aplicación del instrumento.	Grupo investigador
Abril de 2025	8. Análisis de información de la prueba piloto.	8.1. Organizar los datos recopilados. 8.2. Realizar el análisis descriptivo de los datos como resultado de la prueba piloto.	Grupo investigador

*Nota.* Fuente: elaboración propia.

**Evidencias de trabajo de campo.** A continuación, se presenta la Ficha de Recolección de Información Pilotaje Encuesta Diagnóstica, donde se evidencia el trabajo de campo realizado.

## Tabla 6

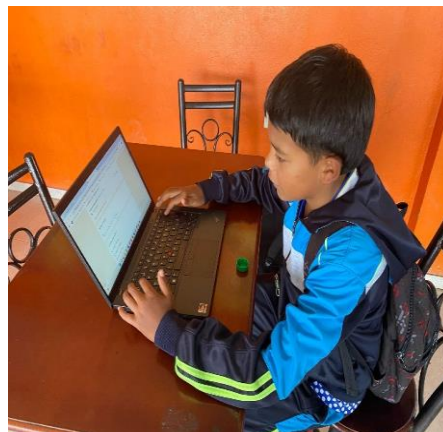
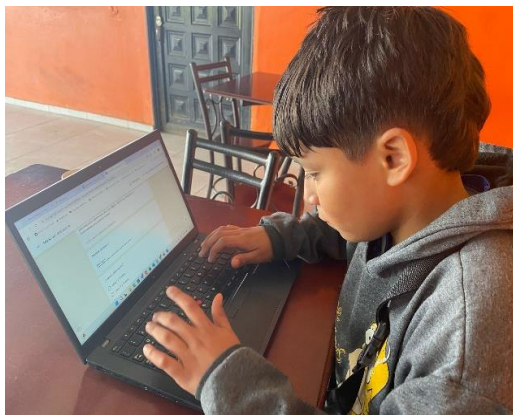
### *Ficha de Recolección de Información Pilotaje Encuesta Diagnóstica*

<b>Ficha de Recolección de Información Pilotaje Encuesta Diagnóstica</b>
<b>Número de participantes</b>
25 estudiantes entre los 7 y 17 años de edad.
<b>Instrumento de Evaluación Diagnóstica</b>
Cuestionario con preguntas cerradas para evaluar conocimientos previos sobre el uso de la bicicleta y las normas de tránsito.
<b>Aplicación del Instrumento de Evaluación</b>
La aplicación del instrumento se realizó en el Club Monumental de la localidad de Bosa, en el cual se brindó información sobre el propósito académico del espacio; se les pidió realizar el diligenciamiento de la encuesta diagnóstica de manera individual para identificar <i>in situ</i> si el

---

instrumento era entendible para ellos. Solo 2 niños entre 7 y 10 años preguntaron sobre un término utilizado en el instrumento, en la pregunta: ¿Qué significa una línea de cebra pintada en la vía?

### Imágenes de la aplicación





---

*Nota.* Fuente: elaboración propia.

**Resultado del proceso de recolección de información.** Algunos de los momentos más desafiantes se dieron en el proceso de caracterización de la iniciativa Al Colegio en Bici, en la que se requirió la base de datos de las niñas, niños y adolescentes inscritos; sin embargo, por tratarse de datos personales de menores de edad, y de conformidad con la normatividad vigente en cuanto a que esta información tiene unos límites de orden legal para garantizar el derecho a la intimidad personal y familiar de los menores, el grupo investigador hizo hincapié en solicitar únicamente la información necesaria y que a su vez estuviera anonimizada, de acuerdo a los procedimientos de las entidades involucradas en cumplimiento de la normatividad vigente.

Para la construcción del instrumento de recolección de información “Encuesta Diagnóstica”, era parte fundamental conocer el contenido programático utilizado para la formación en seguridad vial y uso de la bicicleta en el marco de la estrategia Al Colegio en Bici. Sin embargo, dicha información no fue de fácil acceso, lo que representó grandes retos a la hora de construir las preguntas de conocimiento. Como alternativa para el desarrollo de dicho instrumento, se realizó la consulta en la página web de la Secretaría Distrital de Movilidad, en la que se encontró información asociada a los temas y subtemas abordados en esta iniciativa, insumos que fueron utilizados para elaborar preguntas pertinentes y contextualizadas.

Como resultado positivo, el grupo investigador encontró en el pilotaje del instrumento Encuesta Diagnóstica un grupo de niñas, niños y adolescentes dispuesto y atento, que entendió el ejercicio, desarrolló el cuestionario y brindó retroalimentación de manera efectiva y clara. Lo que generó insumos importantes para corroborar la pertinencia de este instrumento (ver anexo 10). A pesar de que el grupo objetivo para desarrollar el pilotaje estaba conformado por menores de edad, los acudientes no presentaron inconvenientes para formalizar el consentimiento informado que permitió el desarrollo de la actividad.

### **Análisis de Información**

De acuerdo con los objetivos de la presente investigación y el alcance establecido, a continuación, se presenta el análisis y procesamiento de la información recolectada.

### **Caracterización de la *Iniciativa Al Colegio en Bici***

De acuerdo con la información solicitada a la Secretaría Distrital de Movilidad y a la Secretaría de Educación Distrital, además de la consulta en portales web, se realizó un análisis estadístico descriptivo mediante la construcción de gráficas para la presentación de los datos, lo que permitió resumir y describir las principales características de la iniciativa Al Colegio en Bici.

De igual modo, se utilizó la herramienta de Microsoft Excel para construir gráficas de tendencia central como apoyo para la visualización de los datos, que a su vez facilite la identificación de la moda como medida estadística de los datos.

### ***Instrumento(s) de Recolección de Información***

**Codificación de la información.** En el marco de la validación del instrumento Encuesta Diagnóstica, y con el objetivo de facilitar la interpretación y análisis de datos, se asignaron códigos únicos a cada uno de los integrantes del grupo de aplicación.

Para distinguir el sexo de los participantes, se utilizaron las letras F y M, y cada estudiante fue identificado con un número del 1 al 25. A continuación, en la tabla 7, se detalla los códigos asignados.

**Tabla 7**

*Codificación de la información*

<b>Código</b>	<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>
F1	Entre 11 y 14 años	Femenino
F2	Entre 7 y 10 años	Femenino
F3	Entre 15 y 17 años	Femenino
F4	Entre 15 y 17 años	Femenino
F5	Entre 7 y 10 años	Femenino
F6	Entre 7 y 10 años	Femenino
F7	Entre 11 y 14 años	Femenino
M8	Entre 11 y 14 años	Masculino
M9	Entre 7 y 10 años	Masculino
M10	Entre 11 y 14 años	Masculino
M11	Entre 11 y 14 años	Masculino
M12	Entre 7 y 10 años	Masculino
M13	Entre 7 y 10 años	Masculino
M14	Entre 11 y 14 años	Masculino
M15	Entre 11 y 14 años	Masculino
M16	Entre 15 y 17 años	Masculino
M17	Entre 11 y 14 años	Masculino
M18	Entre 15 y 17 años	Masculino
M19	Entre 15 y 17 años	Masculino
M20	Entre 11 y 14 años	Masculino
M21	Entre 7 y 10 años	Masculino
M22	Entre 11 y 14 años	Masculino
M23	Entre 11 y 14 años	Masculino
M24	Entre 11 y 14 años	Masculino
M25	Entre 15 y 17 años	Masculino

*Nota.* Fuente: elaboración propia.

Para el desarrollo del pilotaje de Encuesta Diagnostica se seleccionaron niñas, niños y adolescentes entre los 7 y 17 años que se encontraran escolarizados, realizaran actividad física de

forma regular y usaran la bicicleta como medio de transporte hacia el colegio y a diferentes lugares, con el objetivo de conformar un grupo que permitiera validar el instrumento en términos de claridad y pertinencia.

Cada uno de los participantes ha sido identificado mediante un código numérico asignado de forma consecutiva, como F1, F2, (...) M8, M9, (...) y así sucesivamente. Esta codificación facilitó la organización, el análisis y la interpretación de la información recolectada, permitiendo preservar la confidencialidad de los datos personales y garantizar un tratamiento ético durante todo el proceso de investigación.

La información recolectada mediante el pilotaje de la Encuesta Diagnóstica se consolidó de manera sistemática para garantizar su organización y análisis integral. Los datos cuantitativos obtenidos a través de las encuestas fueron procesados, utilizando la herramienta Microsoft Excel, lo que permitió generar gráficos que facilitaron la interpretación y descripción de los datos.

En este contexto, se recomienda a las entidades líderes de la iniciativa que contemplen la codificación de los datos de acuerdo con lo descrito en el anexo 11, en el que se detalla ítem por ítem las variables, tipos de medición y códigos asignados; lo que permitirá una adecuada limpieza, procesamiento e interpretación de los datos, una vez la metodología sea implementada.

### ***Indicadores de Evaluación de Impacto***

Para determinar los indicadores de evaluación de impacto, se realizó un análisis descriptivo de la información de los referentes teóricos relacionados con los métodos de evaluación de impacto, dicho análisis se presenta a continuación, en la tabla 8.

**Tabla 8**

*Cuadro comparativo de métodos para medir la evaluación de impacto*

<b>Método</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Aplicación</b>
Diferencias en Diferencias (DID)	Compara la diferencia en los resultados a lo largo del tiempo, el antes y después entre un grupo de tratamiento y un grupo de control.	Puede controlar diferencias entre los grupos de tratamiento y comparación, incluidas las que no se observan que son constantes en el tiempo. Se aplica con más frecuencia que la aleatorización cuando esta no es factible.	El supuesto de tendencias iguales es fundamental y no se puede probar directamente para el período posintervención. Vulnerable a sesgos si otros factores variables en el tiempo afectan a los grupos de manera diferente.	Se requieren datos de los mismos individuos antes y después de la intervención, para ambos grupos, tanto de tratamiento como de control. Probar la plausibilidad del supuesto de tendencias iguales requiere datos de períodos antes de la intervención.
Inferencia Causal y Contrafactual	Mide el efecto causal de un programa sobre un resultado como la diferencia entre el resultado con el programa y el resultado sin el programa (el contrafactual). El desafío principal es estimar el contrafactual, ya que no se puede observar qué le habría ocurrido a	Es la base teórica que da validez a todos los métodos de evaluación de impacto.	“El contrafactual es inherentemente inobservable. Métodos ingenuos para estimarlo, como comparaciones “antes-después” o “inscritos-no inscritos”, suelen producir estimaciones sesgadas y falsas del impacto” (Gertler et al., 2017, p. 55)	Encontrar un grupo de comparación válido que estime el contrafactual.

---

un participante si no hubiera participado (Gertler, 2017).

<p>La Asignación Aleatoria (Ensayo Controlado Aleatorio)</p>	<p>“Considerado el “sello de oro” de la evaluación de impacto. Las unidades elegibles se asignan al azar (como en un sorteo) a un grupo de tratamiento, que recibe la intervención o a un grupo de comparación que no la recibe” (Gertler et al., 2017, p. 91).</p>	<p>Elimina el sesgo de selección en variables observables y no observables. Es una regla de asignación justa y transparente para recursos escasos.</p>	<p>A menudo no es éticamente factible, se requiere ser planeado prospectivamente. Puede ser costoso si requiere la recolección de datos primarios.</p>	<p>No todos en el grupo de tratamiento participan, o algunos del grupo de comparación lo hacen. Efectos de derrame la intervención afecta indirectamente al grupo de comparación. Desgaste: pérdida de participantes en las encuestas de seguimiento. Se requiere un gran número de clusters para ser estadísticamente representativo. (Gertler et al., 2017,</p>
--	---	--	--	---

---

Diseño de Regresión Discontinua (DRD)	Método utilizado cuando un programa asigna beneficios, usando un índice de elegibilidad continuo (ej. índice de pobreza, puntaje de examen) y un umbral o punto de corte claro que determina la participación.	Aprovecha las reglas operativas existentes de los programas. Se considera un método cuasi experimental robusto.	La estimación del impacto es “local”, es decir, solo es válida para las unidades cercanas al umbral y no se puede generalizar a toda la población del programa. Puede ser sensible a la forma funcional de la regresión.	El índice de elegibilidad no debe ser manipulable por los participantes o administradores del programa. Se requieren muchos datos alrededor del umbral para tener poder estadístico. (Gertler et al., 2017)
Pareamiento ( <i>Matching</i> )	Utiliza técnicas estadísticas para construir un grupo de comparación, encontrando para cada unidad tratada una o más unidades no tratadas, con características observables lo más similares posible.	Puede aplicarse en muchos contextos, incluso de forma retrospectiva, si se dispone de datos ricos. Se puede combinar con otros métodos (como DD) para fortalecer el diseño y reducir el sesgo.	Se basa en el fuerte y no comprobable supuesto de que no hay diferencias no observables que influyan en la participación y en los resultados. Riesgo de no encontrar un “rango común” o buenas parejas para todas las unidades tratadas (Gertler et al., 2017).	Se requieren bases de datos muy grandes. El pareamiento ex postintervención, es muy riesgoso, porque las características utilizadas para parear pueden haber sido afectadas por el programa.

*Nota.* Fuente: elaboración propia.

## Consideraciones Éticas

### *Análisis de Consideraciones Éticas*

Las consideraciones éticas e integridad científica, más que un requerimiento, son un compromiso institucional que da muestra de la transparencia de los procesos de producción

investigativa y de la misionalidad institucional. Por lo cual, en esta investigación se consideran plenamente y se despliegan a la largo del desarrollo de esta.

### ***Instrumentos de Aceptación y Autorización***

Durante la aplicación de la prueba piloto enmarcada en la presente investigación, y teniendo en cuenta que el público objetivo es menor de edad, encontrándose entre los 7 y 17 años, de acuerdo con los derechos fundamentales de los niños, se implementó el uso de un consentimiento informado, mediante el cual, luego de comprender en qué consiste la investigación “Diseño de una metodología para la evaluación de impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici del programa Niñas y Niños Primero”, el padre, madre o representante legal del menor de edad da bajo declaración escrita la autorización para participar (ver anexo 12).

Además del consentimiento informado, las niñas, niños y adolescentes son acompañados por su acudiente en el proceso de aplicación del instrumento, lo que permite garantizar el respeto por la dignidad del menor y la confidencialidad de la información proporcionada, brindándole seguridad, calidad y transparencia al proceso de recolección de información y a la producción investigativa en general.

## **Resultados**

A continuación, se presentan los resultados de los objetivos específicos definidos para la investigación “Diseñar una metodología para la evaluación de impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici del programa Niñas y Niños Primero”.

### **Caracterización de la Iniciativa Al Colegio en Bici**

A continuación, se presenta el resultado de la caracterización de la iniciativa Al Colegio en Bici.

### ***Contextualización***

Las niñas, niños y adolescentes son una población vulnerable expuesta a los desafíos de movilidad en la ciudad, por lo cual se hace necesario la definición de estrategias que contribuyan a desplazamientos más seguros y que promuevan el conocimiento en seguridad vial.

En Bogotá se realizan 963.598 viajes con motivo de estudio en menores de edad, donde predominan los viajes a pie en un 66% y frente al uso de la bicicleta, el 3.8% de los viajes al estudio de las niñas, niños y adolescentes se realizan en este modo, según la Encuesta de Movilidad de Bogotá 2023.

Los proyectos para esta población aportan a la formación de niñas, niños y adolescentes empáticos y con mayor conciencia vial, a través de la transferencia del conocimiento, logrando así, la transformación de las habilidades de esta población en vía. En este contexto nace Al Colegio en Bici liderada principalmente por la Secretaría Distrital de Movilidad (SDM) y Secretaría de Educación Distrital (SED) en el año 2013, con el siguiente objetivo:

### ***Objetivo***

Promover la movilidad escolar sostenible en el país, mediante el uso de la bicicleta como medio de transporte amigable con el medio ambiente en las niñas, niños y adolescentes de instituciones educativas públicas.

Asimismo, mediante los recorridos diarios de ida y vuelta a las instituciones educativas, se busca que las niñas, niños y adolescentes tengan la oportunidad de aprender sobre seguridad vial y el uso adecuado de la bicicleta, así como reconocer y apropiarse de la vía de manera segura (SDM, 2021).

## *Modelo Operativo*

### **Figura 2**

#### *Operación Al Colegio en Bici*



Fuente: Al Colegio en Bici en X: "Iniciamos abril con nuevos aliados". 2022

La iniciativa Al Colegio en Bici se operacionaliza de la siguiente manera:

La Secretaría de Distrital de Movilidad realiza el diseño de las rutas de confianza y polígonos, además de generar los espacios de conocimiento y aprendizaje en lo relacionado la seguridad vial.

La Secretaría de Educación Distrital genera la articulación con las instituciones educativas, gestiona las dotaciones escolares como las bicicletas, kits y los insumos técnicos para las niñas, niños y adolescentes inscritos a la iniciativa.

Asimismo, la estrategia cuenta con el procedimiento “Acompañamiento de estudiantes con el modelo operativo del proyecto Al Colegio en Bici y BiciParceros de la Secretaría Distrital de Movilidad”, donde se definen los roles, políticas de operación y actividades para realizar el acompañamiento a los estudiantes.

#### Fases del Modelo de Operación

- Planeación: se realiza el plan de trabajo para cada vigencia, así como la asignación de recursos para iniciar la operación.
- Operación: generar las rutas de confianzas y los recorridos de los polígonos. Para la operación en vía Al Colegio en Bici se establece una relación de quince (15) estudiantes por un (1) guía escolar y dos (2) guías escolares por cada ruta de confianza.
- Seguimiento: se realizan reuniones periódicas entre los líderes de la iniciativa donde se socializan los resultados de los indicadores de gestión y se toman decisiones a las que haya lugar.

#### ***Aporte a los Objetivos de Desarrollo Sostenibles–ODS***

La iniciativa Al Colegio en Bici aporta a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas número 3 “Salud y Bienestar”; el cual establece la importancia de garantizar una vida sana y promover el bienestar en todas las edades como un pilar fundamental para el desarrollo sostenible, y el 11 “Ciudades y Comunidades Sostenibles”, de manera particular a las siguientes metas:

- 3.6. Para 2020, reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo (Cepal, 2015).

- 11.2. De aquí a 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos, y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad (Cepal, 2015).

### *Alcance de la Iniciativa Al Colegio en Bici*

La estrategia se articula entre la Secretaría Distrital de Movilidad y la Secretaría de Educación Distrital, y se desarrolla en Instituciones Educativas Distritales en 15 localidades de la ciudad de Bogotá.

A continuación, se presenta la distribución de la estrategia por localidad, de acuerdo con la información suministrada por la Secretaría Distrital de Movilidad, en respuesta a la solicitud realizada por el grupo investigador a esta entidad en el mes de junio de 2024 y la cual se encuentra consignada en el anexo 13.

### **Tabla 9**

*ID por localidad de la ciudad de Bogotá*

<b>ID localidad</b>	<b>Localidad</b>
1	Usaquén
2	Chapinero
3	Santa Fe
4	San Cristóbal
5	Usme
6	Tunjuelito
7	Bosa
8	Kennedy
9	Fontibón
10	Engativá
11	Suba
12	Barrios Unidos
13	Teusaquillo

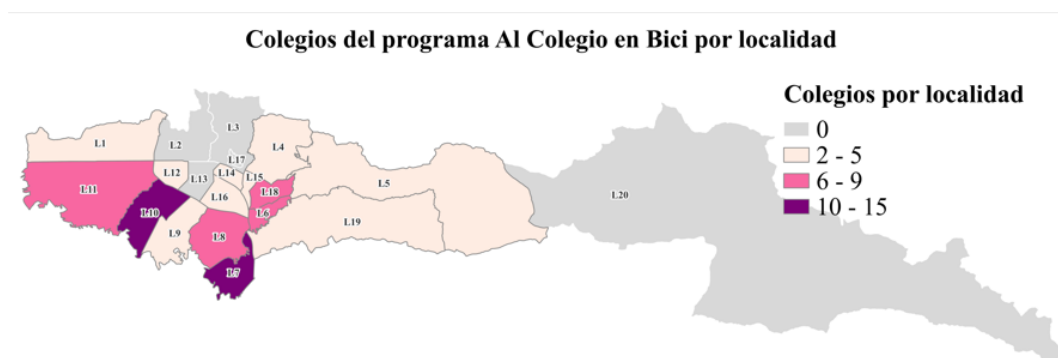
14	Los Mártires
15	Antonio Nariño
16	Puente Aranda
17	Candelaria
18	Rafael Uribe Uribe
19	Ciudad Bolívar
20	Sumapaz

*Nota.* Fuente: elaboración propia.

A continuación, se presenta la distribución georreferenciada de colegios de la iniciativa Al Colegio en Bici por localidad.

### Figura 3

*Colegios de la iniciativa Al Colegio en Bici por localidad*



*Nota.* Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con el gráfico anterior, de los 97 colegios pertenecientes a la iniciativa Al Colegio en Bici, la mayor cantidad se encuentran ubicados en la localidad de Engativá y Bosa, seguido de Kennedy, Rafael Uribe y Suba en un 55,7 % (n= 54).

A continuación, se presenta la distribución georreferenciada de estudiantes por colegio de la iniciativa Al Colegio en Bici por localidad:

### Figura 4

*Estudiantes por colegio de la iniciativa Al Colegio en Bici por localidad*

**Estudiantes por colegio del programa Al Colegio en Bici por localidad**



*Nota.* Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con el gráfico anterior, se evidencia que, de las 5 034 niñas, niños y adolescentes inscritos a la iniciativa Al Colegio en Bici y que pertenecen a 97 Instituciones Educativas Distritales, la mayor participación se encuentra en las localidades de Bosa, seguido de Engativá y Suba para un total de 2 215 estudiantes.

A continuación, se presenta la distribución georreferenciada del porcentaje de estudiantes por localidad de la iniciativa Al Colegio en Bici:

**Figura 5**

*Porcentaje de estudiantes por localidad de la iniciativa Al Colegio en Bici*



*Nota.* Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con el gráfico anterior, se evidencia que, de las 5 034 niñas, niños y adolescentes inscritos a la iniciativa Al Colegio en Bici y que pertenecen a 97 Instituciones

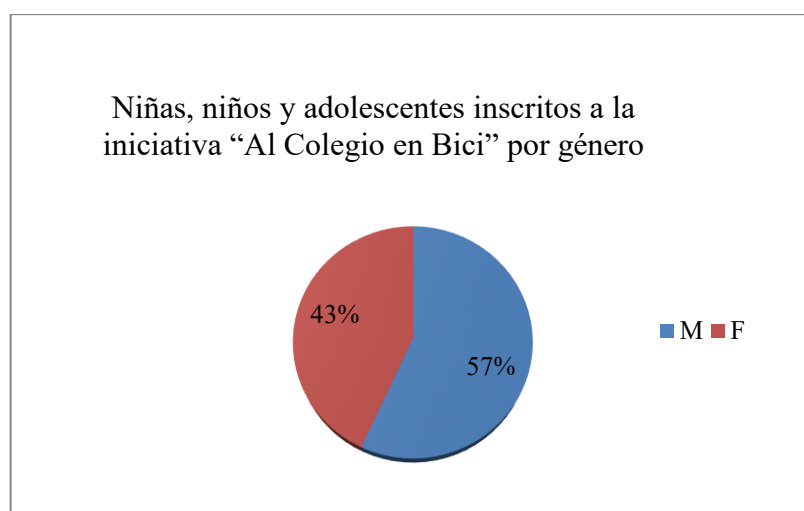
Educativas Distritales, la mayor participación se encuentra en las localidades de Bosa, seguido de Engativá y Suba en un 44 % (n= 2 215).

### ***Población Objeto***

A continuación, se presenta la distribución de niñas, niños y adolescentes inscritos en la iniciativa Al Colegio en Bici por género y grupo etario:

### **Figura 6**

*Niñas, niños y adolescentes inscritos a la iniciativa Al Colegio en Bici por género*

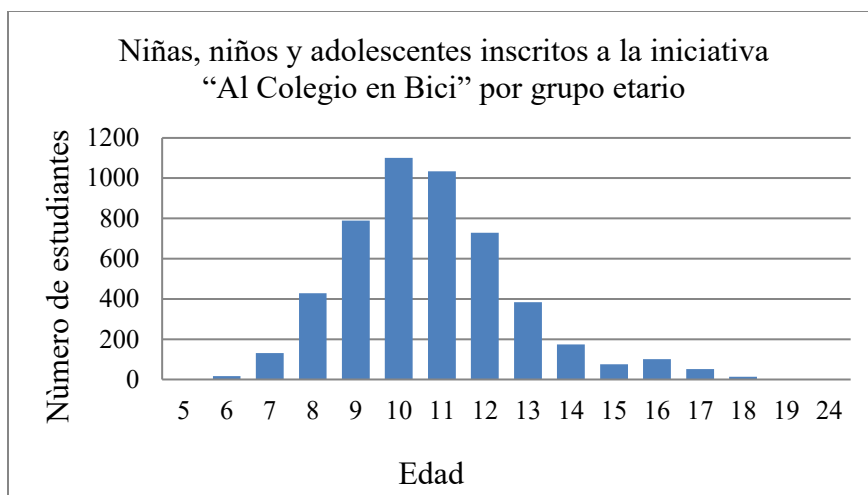


*Nota.* Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con el gráfico anterior, se evidencia que, de las 5 034 niñas, niños y adolescentes inscritos a la iniciativa Al Colegio en Bici, el 57 % de los inscritos se identifica con el género masculino y el 43 % con el género femenino.

### **Figura 7**

*Niñas, niños y adolescentes inscritos a la iniciativa Al Colegio en Bici por grupo etario*



*Nota.* Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con el gráfico anterior, se evidencia que, de las 5 034 niñas, niños y adolescentes inscritos a la iniciativa Al Colegio en Bici, el 72 % se encuentra entre los 9 y 12 años.

### ***Requisitos***

Según el Manual Operativo del Programa de Movilidad Escolar de la Secretaría de Educación Distrital, podrán ser beneficiarios de la estrategia Al Colegio en Bici los estudiantes que cumplan con los requisitos evidenciados en la tabla 10.

**Tabla 10**

*Requisitos para la inscripción Al Colegio en Bici*

<b>Matricula</b>	Estudiante matriculado en una Institución Educativa con matrícula oficial, en donde este implementada la estrategia.
<b>Jornada</b>	Diurna.
<b>Edad</b>	Desde los 6 años.
<b>Distancia</b>	Distancia de cada trayecto no mayor a 5,5 km, entendida como un viaje desde el punto de origen, hasta el destino. Recorrido: Número total de trayectos que se realizan por día, no mayor a 11 km, entendidos como la distancia desde el origen, hasta el destino y de regreso al origen.

<b>Inscripción</b>	En los colegios, fechas, plazos y condiciones establecidos por la Dirección de Bienestar Estudiantil.
--------------------	---

*Nota.* Fuente: Secretaría de Educación Distrital 2024.

### ***Asignación Presupuestal***

A continuación, se presenta el presupuesto asignado para el desarrollo de la iniciativa Al Colegio en Bici destinado por la Secretaría Distrital de Movilidad desde el año 2017 al 2027.

**Tabla 11**

*Asignación presupuestal Al Colegio en Bici 2017-2027*

<b>Plan Distrital de Desarrollo</b>	<b>Año</b>	<b>Asignación presupuestal</b>
Bogotá Mejor Para Todos 2016-2020	2017	\$3.593.756.988
	2018	\$4.529.069.600
	2019	\$5.071.342.640
	2020 (Primer semestre)	\$6.884.932.006
	2020 (Segundo semestre)	\$631.484.494
Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI 2020-2024	2021	\$13.089.983.885
	2022	\$5.902.966.100
	2023	\$10.100.145.200
	2024 (Primer semestre)	\$14.984.714.025
	2024 (Segundo semestre)	\$10.991.952.975
Bogotá Camina Segura 2024-2027 (presupuesto asignado)	2025	\$19.634.899.856
	2026	\$19.804.446.851
	2027	\$20.420.435.000

*Nota.* Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad, radicado 202432107475461 julio 2024.

Asimismo, a continuación, se presenta la asignación presupuestal de la iniciativa Al Colegio en Bici dentro del rubro asignado al Programa de Movilidad Escolar (PME), de la Secretaría de Educación Distrital. Se aclara que los reportes de ejecución no evidencian el valor desagregado, ya que los valores que muestran los reportes financieros corresponden a los Giros

sin Situación de Fondos. Por lo anterior, se muestra el valor comprometido y que hicieron parte de los recursos ejecutados para esta iniciativa (SDE, 2024).

**Tabla 12**

*Proyecto de Inversión 1052 de 2017 a junio de 2020*

<b>Rubro presupuestal</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
331150107105202005	\$3.604.203.379	\$4.195.186.211	\$5.016.180.760	\$6.193.041.000

*Nota.* Fuente: Secretaría de Educación Distrital, radicado S-2024-239092 junio de 2024.

**Tabla 13**

*Proyecto de inversión 7736 de julio de 2020 a junio 2024*

<b>Rubro presupuestal</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
O23011601130000007736030 02	\$0	\$10.139.415.000	\$2.844.219.000	\$6.657.825.200

*Nota.* Fuente: Secretaría de Educación Distrital, radicado S-2024-239092 junio de 2024.

**Tabla 14**

*Proyecto de inversión 8060 de julio de 2024 a junio 2027*

<b>Rubro presupuestal</b>	<b>2024</b>
O2301172201202402022002902002	\$0

*Nota.* Fuente: Secretaría de Educación Distrital, radicado S-2024-239092 junio de 2024.

En el nuevo Plan de Desarrollo PDD (2024-2027), para el proyecto de inversión 8060, dentro de los recursos asignados al objeto de gasto O2301172201202402022002902002 “Proveer, suministrar y entregar beneficios” y dentro del cual se manejan recursos para el

programa de Medios Alternativos, en la distribución interna no hay recursos asignados para la estrategia Al colegio en Bici; teniendo en cuenta que la estructura del convenio interadministrativo 2024, solo estima recursos en especie que no se ven reflejados en la asignación presupuestal del componente y, por ende, no se cuenta con Registro Presupuestal expedido para tal fin (SED, 2024).

### ***Indicadores Existentes Iniciativa Al Colegio en Bici***

A continuación, se presenta los resultados de los indicadores utilizados por la Secretaría Distrital de Movilidad para el seguimiento a la iniciativa Al Colegio en Bici y la Estrategia BiciParceros: cantidad de estudiantes beneficiados (movilizados y monitoreados) con la operación de los proyectos y cantidad de viajes acompañados y monitoreados con la operación (SDM, 2024).

**Tabla 15**

*Cantidad de estudiantes beneficiados y viajes acompañados*

Año	Beneficiarios	Viajes
2015	3 181	-
2016	2 290	-
2017	4 373	526 191
2018	3 352	222 301
2019	4 040	755 121
2020	2 504	73 063

2021 (desde aquí incluye BiciParceros)	4 453	244 124
2022	8 516	1 105 000
2023	8 876	1 100 000
2024	10 000	1 400 000
2025*	10 000	1 400 000
2026*	10 822	1 515 000
2027*	11 844	1 660 000

*Nota.* Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad, radicado 202432107475461 julio de 2024.

\*Proyectados en el marco del nuevo Plan Distrital de Desarrollo 2024-2027 Bogotá Camina Segura.

De acuerdo con la información suministrada por la Secretaría Distrital de Movilidad, solo cuenta con indicadores de cobertura, donde se identifica una tendencia positiva en el número de beneficiarios, lo que es coherente con el aumento en el número de viajes realizados en la iniciativa Al Colegio en Bici.

### ***Discusión de Caracterización de la Iniciativa Al Colegio en Bici***

La movilidad permite suplir necesidades básicas de la población, como es el acceso a la salud, trabajo y educación; este último, y en contexto con la presente investigación, abre la discusión respecto a la importancia de iniciativas con objetivos similares a la de “Al Colegio en Bici”. Lo anterior teniendo en cuenta que, de acuerdo con lo explorado en el capítulo del Estado del Arte, en varias partes del mundo, la bicicleta es más que un medio para hacer deporte. Para

un gran número de niñas, niños y adolescentes es el único medio para acceder a la educación; un proceso fundamental mediante el cual se desarrolla y transforma el conocimiento.

En Colombia y en otros países, las entidades públicas, privadas y la sociedad civil, en algunos casos, han orientado su visión a invertir en programas que involucren población vulnerable, como lo son las niñas, niños y adolescentes, ya que siendo el futuro de las sociedades requirieren mayor atención en programas que incentiven el cambio en su comportamiento a través de la educación teórica y a su vez práctica. La vía en todas partes del mundo es un lugar que enfrenta grandes desafíos y es responsabilidad de todos los actores viales usarla de manera consciente para minimizar los riesgos e impactos.

La iniciativa Al Colegio en Bici comparte objetivos similares a los abordados por otras ciudades y países, y nacen del análisis de problemáticas relacionadas con el aumento de la siniestralidad en población vulnerable, la limitación de las madres y padres para llevar a sus hijos al colegio, comportamientos inseguros de los diferentes actores viales y baja percepción de la seguridad vial por parte de los ciclistas, asociado al incumplimiento de la normatividad en materia de tránsito y transporte.

A su vez, estas iniciativas generan beneficios en el corto, mediano y largo plazo en distintos escenarios que se abordarán a continuación:

- Acceso a la educación y reducción del ausentismo: la bicicleta elimina las barreras entre el hogar y el colegio, disminuyendo los recursos económicos y de tiempo invertidos en dichos trayectos.
- Sostenibilidad ambiental: el uso de la bicicleta reduce la huella de carbono y disminuye las emisiones contaminantes; adicionalmente, permite fortalecer la

conciencia ambiental en edades tempranas frente a la importancia del cuidado y protección del medio ambiente.

- Salud física y mental: usar la bicicleta regularmente combate el sedentarismo y los problemas de salud relacionados con el aumento del peso y cardiovasculares. Así mismo, en las niñas, niños y adolescentes este tipo de actividades les ayuda a crear independencia y bienestar emocional.
- Impacto socioeconómico: el uso de la bicicleta implica una reducción significativa en el gasto de las familias en el transporte público, y el aprendizaje en seguridad vial que implican estos recorridos contribuye a formar actores viales responsables y permite el desarrollo social.

Adicionalmente, la vía como escenario de aprendizaje contribuye a que las niñas, niños y adolescentes apliquen los conocimientos adquiridos mediante la identificación y reacción ante los peligros, la interacción con otros actores viales, la práctica de habilidades de conducción, el fortalecimiento de habilidades motoras y cognitivas, y el fomento de actitudes y comportamientos seguros que resulta en la formación de ciudadanos conscientes de la movilidad sostenible.

Como complemento a la caracterización de la iniciativa Al Colegio en Bici, el grupo investigador relaciona el anexo 14, para que sea implementado por las entidades líderes de la iniciativa, lo que permitirá mantener actualizada la información para la toma de decisiones y consulta de los diferentes grupos de valor y partes interesadas.

### **Instrumentos Para la Recolección de Información**

Como resultado de este proceso de investigación de cara al cumplimiento del objetivo 2, en el que se pretende definir los instrumentos para la recolección de información que permita

comparar el nivel de conocimiento en seguridad vial de las niñas, niños y adolescentes participantes en la iniciativa Al Colegio en Bici, frente a un grupo de control, se han construido dos instrumentos que permiten reconocer el nivel de apropiación de conocimiento y la aplicación de estos en un escenario real.

Por tanto, puede verse cómo la construcción de la Encuesta Diagnóstica y la Rúbrica de Observación se sustentan en bases teóricas que integra aportes de referentes como Piaget, Vygotsky y Ausubel, reconociendo que el aprendizaje y el comportamiento son evolutivos y que implican la interacción de las, niñas, niños y adolescentes con su entorno.

Desde el constructivismo de Piaget (1975), se reconoció que los niños construyen activamente su conocimiento a través de la interacción con el entorno. Esto motivó a que en la Encuesta Diagnóstica se integren ítems que exploran cómo el niño interpreta su mundo, sus rutinas familiares, sociales y escolares. Lo cual permite situarlo en un estado cognitivo determinado acorde con su etapa de desarrollo.

Por otro lado, el socioconstructivismo de Vygotsky (1978) aportó el concepto de zona de desarrollo próximo, que fue utilizada para estructurar la Rúbrica de Observación en niveles de progreso, los cuales permiten identificar el avance frente al criterio e indicador observado.

De igual modo, se incorporó el enfoque del aprendizaje significativo de Ausubel (2002), el cual sustenta la necesidad de diagnosticar los conocimientos previos para facilitar la integración de nuevos aprendizajes. Por ello, la Encuesta Diagnóstica se aplica en dos momentos: uno como la fase de inicio o diagnóstico previo, y un segundo momento para determinar el nivel de progreso o mejora.

Adicionalmente, en cuanto a los aportes contemporáneos se contempla el modelo ADDIE, en el que se desarrollan cinco fases: análisis, diseño, desarrollo, implementación y

evaluación. La fase de análisis busca identificar el problema o necesidad de aprendizaje, define el público objetivo, sus características, conocimientos previos y estilos de aprendizaje. También analiza los recursos disponibles y las limitaciones del contexto para establecer los objetivos de aprendizaje.

El diseño es la etapa en la que se planifica el programa de formación, se seleccionan las estrategias didácticas, se definen los contenidos temáticos, los métodos de enseñanza y evaluación, y se crea un esquema o prototipo del curso que permita organizar la experiencia educativa alineada con los objetivos.

En la fase de desarrollo se elaboran y producen los materiales y recursos educativos definidos en la fase de diseño, como contenidos multimedia, guías, actividades, ejercicios y evaluaciones. Se realizan pruebas piloto para ajustar y mejorar los materiales según la retroalimentación obtenida.

Mientras que en la fase de implementación se ejecuta el programa de formación, entregando los materiales y facilitando el aprendizaje a los estudiantes. En esta fase se orienta el rumbo del proceso formativo, se capacita a los guías si es necesario y se asegura que los participantes accedan a los recursos de manera adecuada.

Para finalizar, durante la evaluación se realiza un análisis formativo y sumativo para medir la efectividad del programa, el logro de los objetivos de aprendizaje y la satisfacción de los participantes. Esta fase permite identificar fortalezas y áreas de mejora para retroalimentar y optimizar el proceso en futuras implementaciones.

Es por ello por lo que este modelo guio metodológicamente la construcción de ambos instrumentos: Encuesta Diagnóstica y Rúbrica de Observación. Durante la operacionalización de sus cinco fases, el momento de análisis correspondió a la identificación del contexto y de las

características de las niñas, niños y adolescentes. El diseño hizo parte de la construcción de ítems y criterios de observación. Para la fase de desarrollo, se contó con el concepto de expertos que aportaron en la validación de los instrumentos.

Por su parte, la implementación se materializó en la aplicación de la prueba de validación en campo donde se identificó cómo las niñas, niños y adolescentes respondieron positivamente a la Encuesta Diagnóstica. Por último, la evaluación se ve en la satisfacción de las niñas, niños y adolescentes participantes en el piloto, en la que se reconocieron fortalezas y áreas de mejora.

Es así como los dos instrumentos se complementan y permiten identificar cómo piensan, sienten y aprenden las niñas, niños y adolescentes, y, en consecuencia, diseñar experiencias que activen su curiosidad, su aprendizaje activo y situado, mostrando cómo el aprendizaje surge de la interacción con el entorno y la constante reorganización de esquemas mentales.

La Encuesta Diagnóstica, al establecer planteamientos teóricos sobre las normas de tránsito y el uso de la bicicleta, junto con casos situacionales, conforman la triada de conexión, en la que se articulan las estrategias pedagógicas y didácticas implementadas en la iniciativa Al Colegio en Bici del programa Niñas y Niños Primero, los aprendizajes esperados y la aplicación que hacen las niñas, niños y adolescentes de dichos conocimientos en contextos reales.

Por su parte, la Rúbrica de Observación, al brindar retroalimentación cualitativa desde la perspectiva de un observador externo, se convierte en una herramienta de autorregulación cognitiva, a través de la que se reconocen tanto los avances como las dificultades de las niñas, niños y adolescentes.

Es así como la construcción de la Encuesta Diagnóstica y la Rúbrica de Observación permite comprender el desarrollo cognitivo y comportamental de las niñas, niños y adolescentes

desde una mirada transversal, reconociendo procesos de desarrollo y estructuras cognitivas, junto con la interacción social y el contexto cultural en el que se mueven.

Estos instrumentos no solo permiten distinguir lo antes mencionado, sino que también generan información valiosa para la medición de impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici.

Sumado a lo anterior, se puede presumir que las niñas, niños y adolescentes participantes en la iniciativa se convierten en multiplicadores del conocimiento, mostrando comportamientos seguros, responsables y solidarios en la vía, siendo ejemplo para su familia y entorno cercano, lo que a largo plazo puede repercutir en una posible transformación social y cultural.

### ***Discusión de Los Instrumentos de Recolección de Información***

Los instrumentos Encuesta Diagnóstica y Rúbrica de Observación se alinean con las teorías del aprendizaje, entre las que se incluye la cognitiva social, que precisa cómo la construcción del aprendizaje se da a través de la observación y la interacción social.

Esto se engrana con las apuestas de la iniciativa Al Colegio en Bici, en las que se promueve el aprendizaje colaborativo entre las niñas, niños y adolescentes, mediante ejercicios prácticos en contextos reales que involucran la orientación de sus guías.

En coherencia con lo anterior, ambientar la articulación de los contenidos temáticos relacionados con el uso de la bicicleta, las normas de tránsito y los posibles comportamientos de los niños hace que la información recopilada de cada instrumento sea fiable y de valor al proceso de evaluación de impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici.

Asimismo, se visibiliza cómo la educación vial debe adaptarse a las etapas del desarrollo cognitivo de las niñas, niños y adolescentes, utilizando estrategias pedagógicas y didácticas que consideren el nivel de comprensión y capacidad de razonamiento de cada uno, facilitando un aprendizaje significativo, duradero y experiencial.

## **Indicadores de Impacto en Seguridad Vial de la Iniciativa Al Colegio en Bici de la Ciudad de Bogotá**

Una vez consultados los referentes teóricos relacionados con la evaluación de impacto, el grupo investigador determinó que el método Diferencia en Diferencia (DID) es el que más se adapta a las características de la iniciativa Al Colegio en Bici.

### ***Método Diferencia en Diferencia***

El método Diferencia en Diferencia (DID), de acuerdo con el libro *La Evaluación de Impacto en la Práctica*, 2017, es un método que recoge una técnica cuasiexperimental utilizada en estudios sociales y económicos para medir el efecto causal de intervenciones. Igualmente, permite responder interrogantes como, ¿qué habría pasado con los beneficiarios en ausencia de la iniciativa? Este método permite también realizar el análisis factual, contrafactual y un análisis del contexto.

El análisis factual representa la estimación del número de beneficiarios y la cobertura de la iniciativa. Para ello, es importante contar con los registros oficiales de la iniciativa Al Colegio en Bici.

El análisis contrafactual constituye la base conceptual para toda evaluación de impacto, permitiendo estimar qué habría ocurrido en ausencia de una intervención específica. Este tipo de análisis busca crear un escenario alternativo o hipotético (contrafactual), para compararlo con los resultados observados tras la intervención, determinando así su efecto causal.

La importancia del enfoque DID radica en su capacidad para establecer causalidad y no solo correlación. Al comparar los resultados reales observados con un escenario posible, los evaluadores pueden determinar si una iniciativa generó los cambios esperados y en qué magnitud.

En este contexto, el grupo investigador propone este método para medir el impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici, ya que esta permitirá estimar el efecto causal de la intervención, comparando los cambios en los resultados a largo plazo entre el grupo que recibió la intervención (grupo de tratamiento) y un grupo que no la recibió (grupo de control).

### ***Definición del Indicador***

Con el fin de establecer la base del indicador de impacto, se contemplan dos dimensiones: teórica y práctica. Estas a su vez se organizan en tres categorías de análisis: conocimiento, percepción y comportamiento. En este contexto, la Encuesta Diagnóstica considera dos categorías de análisis: conocimiento, que corresponde al componente teórico, y percepción, que incluye el componente situacional. Para su aplicación, se debe tener en cuenta el planteamiento de preguntas de selección múltiple con única respuesta para cada ítem a evaluar, dando mayor ponderación al componente situacional. La tabla 16 presenta la ponderación para la calificación Encuesta Diagnóstica.

**Tabla 16**

*Ponderación de calificación Encuesta Diagnóstica*

<b>Componente</b>	<b>Número de preguntas</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Puntuación por pregunta</b>
Situacional	10	60 %	6,0
Teórico	7	40 %	5,7

*Nota.* Fuente: elaboración propia.

Para la evaluación final del instrumento, se tendrá en cuenta la sumatoria de la puntuación por pregunta según su componente.

Por su parte, la Rúbrica de Observación evalúa el componente práctico de acuerdo con los siguientes criterios:

- Reconocimiento de señales viales.
- Uso de equipo de seguridad.
- Cumplimiento de normas de tránsito.
- Conducción responsable y segura.
- Capacidad de reacción ante imprevistos.
- Conocimiento del mantenimiento básico de la bicicleta.

Para cada criterio se cuenta con un indicador observado que muestra las variables para la evaluación (ver tabla 17).

**Tabla 17**

*Indicadores de observación y nivel de progreso*

<b>Indicador observado</b>	<b>Nivel 1: No observado (1 punto)</b>	<b>Nivel 2: En inicio (2 puntos)</b>	<b>Nivel 3: En progreso (3 puntos)</b>	<b>Nivel 4: Esperado (4 puntos)</b>	<b>Asignación de puntos por indicador observado</b>
Identifica y actúa de acuerdo con señales como “Pare”, semáforo, paso peatonal o límite de velocidad.	No reconoce ni responde a las señales.	Reconoce algunas señales, pero no siempre actúa correctamente.	Reconoce y responde adecuadamente a la mayoría.	Reconoce todas las señales y actúa de forma precisa y consistente.	
Porta casco, ropa reflectante y mantiene elementos visibles como timbre o luces en la bicicleta.	No utiliza equipo de seguridad adecuado.	Utiliza algunos elementos, pero no de manera consistente.	Utiliza el equipo básico de seguridad adecuadamente.	Utiliza todo el equipo recomendado y adicional, garantizando máxima seguridad.	

Respetar normas como detenerse en semáforos, ceder el paso a peatones y mantenerse en el carril designado para bicicletas.	No cumple con las normas de tránsito.	Cumple algunas normas, pero no de manera sistemática.	Cumple la mayoría de las normas de tránsito.	Cumple todas las normas y demuestra comprensión avanzada de las mismas.
Mantiene una conducción estable, evita maniobras bruscas y sigue una trayectoria segura para sí mismo y los demás actores viales.	Realiza maniobras inseguras y erráticas.	Realiza maniobras seguras ocasionalmente, pero es inestable.	Mantiene una conducción mayormente segura y predecible.	Mantiene siempre una conducción estable, predecible y respetuosa hacia los demás.
Responde adecuadamente a situaciones inesperadas como peatones cruzando, vehículos estacionados en carril bici o señales de advertencia.	No reacciona adecuadamente ante imprevistos.	Responde de manera tardía o poco adecuada a algunos imprevistos.	Responde adecuadamente a la mayoría de los imprevistos.	Responde rápida y adecuadamente, demostrando habilidades avanzadas de anticipación y reacción.
Revisa la bicicleta antes de usarla, identificando posibles fallas en frenos, llantas o luces.	No realiza revisiones antes de usar la bicicleta.	Realiza revisiones mínimas y básicas.	Realiza revisiones completas ocasionalmente.	Realiza revisiones completas antes de cada uso, asegurando el buen estado del vehículo.

Sumatoria total de puntos	
------------------------------	--

*Nota.* Fuente: elaboración propia.

Para la evaluación de este instrumento, se debe tener en cuenta la escala de valoración referenciada en la tabla 18.

### **Tabla 18**

*Escala de puntaje por nivel Rúbrica de Observación*

<b>Escala de puntuación por nivel Rúbrica de Observación</b>		
<b>Definición del nivel</b>	<b>Nivel</b>	<b>Máximo de puntaje por nivel</b>
No observado	Nivel 1	1 punto
En inicio	Nivel 2	2 puntos
En progreso	Nivel 3	3 puntos
Esperado	Nivel 4	4 puntos

*Nota.* Fuente: elaboración propia.

Para generar el resultado de la aplicación del instrumento, se asigna puntos por nivel de manera horizontal y, posteriormente, se genera la sumatoria de manera vertical, la cual no podrá superar 24 puntos.

### **Ponderación de cada uno de los instrumentos y cálculo del indicador de impacto.**

Para el cálculo del indicador de impacto, a continuación, se presenta la ponderación asignada a cada uno de los instrumentos:

- Encuesta de Observación: 50 %
- Rúbrica de Observación: 50 %

Una vez asignada la ponderación, se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Calificación Final} = (\text{Calificación Encuesta Diagnóstica} \times \text{Ponderación Encuesta Diagnóstica}) + (\text{Calificación Rúbrica de Observación} \times \text{Ponderación Rúbrica de Observación}).$$

### **Población y muestra.**

**Definición de la población.** La población que será parte de la evaluación de impacto son las niñas, niños y adolescentes inscritos en la iniciativa Al Colegio en Bici (grupo de tratamiento) y las niñas, niños y adolescentes inscritos a los colegios distritales de alguna de las localidades de la ciudad de Bogotá (grupo de control) y que se encuentran entre las edades de 7 a 17 años.

Los criterios de exclusión son:

- Niñas, niños y adolescentes menores de 7 años y mayores de 18 años.
- Niñas, niños y adolescentes estudiantes de colegios privados.
- Niñas, niños y adolescentes en condiciones de discapacidad física o mental que limite o disminuya el uso de la bicicleta.

**Cálculo y selección de la muestra.** Se utilizará el muestreo aleatorio simple por ser una técnica de muestreo probabilístico que permite que todas las unidades de la población tengan exactamente la misma probabilidad de ser seleccionadas.

Para realizar el proceso muestral se tendrá en cuenta el tipo de estudio y el acceso a la población objeto de estudio, delimitándose espacial y temporalmente. Los elementos relevantes para su elección están sujetos a criterios y características específicas en la población de interés. Para el cálculo de la muestra del grupo de control y grupo de tratamiento, se utilizará una fórmula que calcula el tamaño de la muestra (n) en poblaciones finitas por muestreo aleatorio simple (ver figura 7).

**Figura 8**

*Fórmula que calcula el tamaño de la muestra (n) en poblaciones finitas por muestreo aleatorio simple*

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{E^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

- n: Tamaño de la muestra
- N= Tamaño de la población
- Z: Valor Z correspondiente al nivel de confianza
- p: Proporción esperada
- q: 1-p1-p
- E: Margen de error

Nota. Fuente: Hernández et al., 2014.

Para el cálculo de la muestra, el grupo investigador recomienda tener en cuenta estos criterios:

- Nivel de confianza: 95 %
- Margen de error: 5 %

***Operacionalización del Método***

El método de Diferencias en Diferencias (DID), en el que se compara los cambios en la variable de resultado a lo largo del tiempo entre el grupo de tratamiento y el grupo de control, a saber:

- Grupo de tratamiento: estudiantes que participan en la iniciativa “Al Colegio en Bici”.

- Grupo de control: estudiantes con características similares que no participan en la iniciativa.

Los datos se recopilan en dos momentos:

Para el grupo de tratamiento:

- Pretest: al inicio de la participación en la iniciativa.
- Posttest: después de un período de participación en la iniciativa para observar cambios.

Para el grupo de control:

- Pretest: al inicio de la evaluación de impacto.
- Posttest: después de un período de participación en la medición de impacto.

La recolección de información para este proceso se obtendrá por medio de los instrumentos Encuesta Diagnóstica y Rúbrica de Observación, según la ponderación anteriormente descrita. A los grupos de tratamiento y control, se les aplica la prueba pretest para construir la línea base, luego, se realiza la prueba posttest a los mismos estudiantes de la línea base, para observar los cambios ocurridos en ambos grupos y así poder establecer cuál ha sido el impacto en la población beneficiaria.

**Cálculo.** El impacto de la iniciativa utilizando el método DID se determina de la siguiente manera:

1. Se calcula la diferencia entre el resultado de la aplicación del pretest y posttest en el grupo de tratamiento.
2. Se calcula la diferencia entre el resultado de la aplicación del pretest y posttest en el grupo de control.

3. El impacto de la iniciativa se calcula como la diferencia entre las dos diferencias mediante la siguiente fórmula de DID:

$$\text{Impacto de la DID ACB} = (B_t - A_t) - (D_c - C_c)$$

En la tabla 19, se presenta la fórmula de cálculo basada en el método diferencias en diferencias.

**Tabla 19**

*Cálculo del método de Diferencias en Diferencias*

Grupos	Prueba postest	Prueba pretest	Diferencia/Cálculo
Tratamiento/inscritos a la iniciativa Al Colegio en Bici	$B_t$	$A_t$	$B_t - A_t$
Control/no inscritos a la iniciativa Al Colegio en Bici	$D_c$	$C_c$	$D_c - C_c$
Cálculo	$B_t - D$	$A_t - C_t$	$DID \text{ impacto } ACB = (B - A) - (D - C)$

*Nota.* Fuente: elaboración propia.

En la tabla anterior, se describen los componentes de las estimaciones. La primera línea contiene los resultados del grupo de tratamiento antes de la intervención ( $A_t$ ) y después de la intervención ( $B_t$ ). Igualmente, se presenta el resultado entre el antes y después del grupo de tratamiento que es la primera diferencia ( $B_t - A_t$ ). La segunda línea, contiene los resultados del grupo de control antes de la intervención ( $C_c$ ) y después de la intervención ( $D_c$ ), de modo que la segunda diferencia es ( $D_c - C_c$ ).

Por lo tanto, el impacto de la iniciativa se calcula como la diferencia entre estas dos diferencias. Este cálculo representa la diferencia a lo largo del tiempo entre los dos grupos. Si la iniciativa “Al Colegio en Bici” tuvo un impacto, se espera una diferencia significativa entre el grupo de tratamiento y el grupo de control.

**Ejemplo del cálculo del indicador de impacto.** Para facilitar la comprensión del cálculo del indicador de impacto, se presenta el siguiente ejemplo:

Supongamos que los resultados promedio obtenidos fueron los siguientes:

Grupo de tratamiento Colegio Distrital “El Futuro es de Todos” de la localidad de Bosa.

Grupo de tratamiento pretest:

- Resultado de la aplicación del instrumento Encuesta Diagnóstica: 60 % (ponderación 50 %).
- Resultado de la aplicación del instrumento Rúbrica de Observación: 10 % (ponderación 50 %).
- Resultado ponderado =  $(60 \% \times 50 \%) + (10 \% \times 50 \%) = 35 \%$

Resultado grupo de tratamiento pretest: 35%
---

Grupo de tratamiento posttest:

- Resultado de la aplicación del instrumento Encuesta Diagnóstica: 80 % (ponderación 50 %).
- Resultado de la aplicación del instrumento Rúbrica de Observación: 40 % (ponderación 50 %).
- Resultado ponderado =  $(80 \% \times 50 \%) + (40 \% \times 50 \%) = 60 \%$

Resultado grupo de tratamiento posttest: 60 %
---

Grupo de control Colegio Distrital “Hacia un futuro Mejor” de la localidad de Bosa.

Grupo de control pretest:

- Resultado de la aplicación del instrumento Encuesta Diagnóstica: 54 % (ponderación 50 %)
- Resultado de la aplicación del instrumento Rúbrica de Observación: 10 % (ponderación 50 %)
- Resultado ponderado =  $(54 \% \times 50 \%) + (10 \% \times 50 \%) = 32 \%$

Resultado grupo de control pretest: 32 %
--

Grupo de control postest:

- Resultado de la aplicación del instrumento Encuesta Diagnóstica: 40 % (ponderación 50 %)
- Resultado de la aplicación del instrumento Rúbrica de Observación: 36 % (ponderación 50 %)
- Resultado ponderado =  $(40 \% \times 50 \%) + (36 \% \times 50 \%) = 38 \%$

Resultado grupo de control postest: 38 %
--

Cálculo del resultado final del indicador:

Grupo de tratamiento Colegio Distrital “El Futuro es de Todos” de la localidad de Bosa:

- Resultado pretest (At): 35 % es el porcentaje de conocimiento, percepción y comportamiento de las niñas, niños y adolescentes inscritos en la iniciativa.
- Resultado postest (Bt): 60 % es el porcentaje de conocimiento, percepción y comportamiento de las niñas, niños y adolescentes inscritos en la iniciativa.

Grupo de control Colegio Distrital “Hacia un futuro Mejor” de la localidad de Bosa:

- Resultado pretest (Cc): 32 % es el porcentaje de conocimiento, percepción y comportamiento de las niñas, niños y adolescentes no inscritos en la iniciativa.
- Resultado posttest (Cc): 38 % es el porcentaje de conocimiento, percepción y comportamiento de las niñas, niños y adolescentes no inscritos en la iniciativa.

Cálculo Diferencias en Diferencias:

- Cambio en el grupo de tratamiento:  $\text{tratamiento} = B_t - A_t = 60\% - 35\% = 25\%$
- Cambio en el grupo de control:  $\text{control} = D_c - C_c = 38\% - 32\% = 6\%$
- Diferencia en Diferencias (DID):  $\text{DID} = \text{tratamiento} - \text{control} = 25\% - 6\% = 19\%$

El impacto de la iniciativa “Al Colegio en Bici” se asocia con un aumento del 19 % en el porcentaje de conocimiento, percepción y comportamiento de las niñas, niños y adolescentes participantes en la iniciativa, en comparación con el grupo de control.

Como complemento a este numeral, el grupo investigador relaciona el anexo 15, para que sea implementado por las entidades líderes de la iniciativa, lo que permitirá la comprensión, cálculo, análisis y seguimiento a largo plazo.

### ***Consideraciones Para la Implementación de la Evaluación de Impacto de la Iniciativa Al Colegio en Bici***

**Asignación de recursos.** La Secretaría Distrital de Movilidad y la Secretaría de Educación Distrital deben incluir en su anteproyecto el presupuesto destinado para la implementación de la evaluación de impacto de la estrategia Al Colegio en Bici, en articulación con el proyecto de inversión de la vigencia, que a su vez deberá estar alineado con las metas del Plan Distrital de Desarrollo.

Esta fase de planeación incluye la definición de recursos humanos, herramientas tecnológicas requeridas y recursos de operación.

Las entidades podrán también buscar financiamiento externo para la implementación de la evaluación de impacto a través del gobierno, bancos de desarrollo, instituciones filantrópicas, organismos de Naciones Unidas, organizaciones de investigación y evaluación, fundaciones y organizaciones multilaterales.

**Roles y responsabilidades.** Las entidades encargadas de la implementación de la evaluación de impacto deberán definir los siguientes roles y responsabilidades:

- Líder principal: es el encargado (a) de trabajar de manera articulada con los encargados de la iniciativa Al colegio en Bici; este rol tendrá la responsabilidad de definir y desarrollar el plan de evaluación de la medición de impacto, conformar el equipo de trabajo y dirigir el procesamiento y análisis de los resultados.
- Coordinador de evaluación: en articulación con el líder principal trabaja con los encargados de la iniciativa y supervisa el trabajo de campo durante la recopilación de los datos primarios.
- Analista de datos: determina el tamaño adecuado de la muestra, el procesamiento y análisis de los datos.
- Gestores de datos: encargados de aplicar los instrumentos de recolección primaria, como Encuesta Diagnóstica y Rúbrica de Observación, de acuerdo con la capacidad instalada de cada institución que determinará el proceso de aplicación de la metodología definida por el equipo investigador. Asimismo, este rol realiza el proceso de organizar, limpiar y entregar los datos.
- Encargados de la iniciativa Al Colegio en Bici: son los representantes de la Secretaría Distrital de Movilidad y la Secretaría de Educación Distrital que trabajan articulados

con el equipo de evaluación, para garantizar el cumplimiento del plan de trabajo y la custodia de los resultados.

**Consideraciones éticas y transparencia.** Teniendo en cuenta que la población objetivo es menor de edad, se deberá hacer uso del consentimiento informado; así mismo, se debe garantizar el respeto por la dignidad del menor y la confidencialidad de la información proporcionada por los menores mediante los procesos de anonimización establecidos por las entidades líderes de la iniciativa.

Del mismo modo, los encargados de la iniciativa y el equipo de evaluación deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- **Capacitación:** el equipo de evaluación deberá estar capacitado en seguridad de la información y en la protección de datos personales para salvaguardar la integridad de las niñas, niños y adolescentes pertenecientes a los grupos de tratamiento y control; además de participar en capacitaciones sobre los instrumentos de recolección de información.
- **Procedimientos de anonimización:** toda la información recopilada durante el desarrollo de la evaluación de impacto deberá cumplir con los lineamientos de anonimización establecidos por las entidades líderes de la iniciativa.

En lo relacionado con la transparencia de los datos, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Garantizar el registro de pruebas por parte del equipo de evaluación, para evitar el sesgo en la publicación de resultados.
- Para evitar la manipulación de los datos, se recomienda utilizar un plan de preanálisis que defina los métodos de análisis antes de desarrollar la evaluación de impacto.

**Divulgación de los resultados.** Se debe garantizar la divulgación de los resultados a todos los grupos de valor y partes interesadas a través de estrategias efectivas y por medio de los canales establecidos por los líderes de la iniciativa.

Tener en cuenta que estos resultados deben contener como mínimo un resumen ejecutivo de principales resultados y recomendaciones, además de los detalles técnicos y documentación relacionada.

### ***Discusión Método DID Para Evaluación de Impacto***

La importancia del método DID radica en su capacidad para establecer causalidad y no solo correlación. Al comparar los resultados reales observados con un escenario posible, los evaluadores pueden determinar si una iniciativa generó los cambios esperados y en qué magnitud.

DID es una herramienta ampliamente utilizada para medir el impacto de programas sociales de forma retrospectiva o cuando los participantes no fueron elegidos al azar, pero existen grupos comparables con datos antes y después de la intervención.

Aunque implementar el método DID puede ser complejo, se convierte en un método intuitivo: ¿cuánto más (o menos) cambió el grupo que participó en la iniciativa en comparación con el grupo que no participó? Esto facilita la comunicación de los resultados a los tomadores de decisiones.

Aunque el método DID es pertinente para evaluar el impacto de la iniciativa Al colegio en Bici, no está exenta de limitaciones. A continuación, se presentan algunas de estas:

- Si un factor no observado afecta al grupo de tratamiento de manera diferente al grupo de control durante el período de la intervención, y ese factor también cambia con el

tiempo, el supuesto de tendencias paralelas de método DID no se cumple, lo que lleva a una estimación sesgada de la evaluación.

- Si el grupo de tratamiento y el grupo de control hubieran evolucionado de manera diferente en la ausencia de la iniciativa, por ejemplo, si uno de los grupos ya tenía una tendencia de mejora por factores no relacionados con la iniciativa, la medición del impacto estará sesgada.
- El DID exige la disponibilidad de información recopilada en los instrumentos propuestos Encuesta Diagnóstica y Rubrica de Observación, junto con la información entregada por los líderes de la iniciativa para el grupo de control y de tratamiento en los diferentes momentos de recolección, si no se cuenta con esta información o hay errores en su recopilación, el método DID no es aplicable.
- Si la iniciativa Al Colegio en Bici tiene efectos que se manifiestan con el tiempo, un análisis del método DID podría no capturar estos efectos.
- La limitación más representativa del método DID es el supuesto de tendencias paralelas que establece que, en ausencia del programa, la trayectoria de los resultados para el grupo de tratamiento habría sido la misma que la del grupo de control. Es decir, cualquier diferencia en el cambio observado entre los dos grupos se atribuye a la participación en la iniciativa.

El supuesto de tendencias paralelas es la piedra angular del método DID. Es una limitación en el sentido que no puede ser probado directamente, sino que debe ser asumido y justificado. Sin embargo, su implementación transforma una simple comparación en una herramienta eficaz para identificar el efecto causal de la participación en la iniciativa Al Colegio

en Bici, al permitir aislar el impacto real de otras tendencias que hubieran ocurrido de forma natural (Angras & Pischke, 2009).

Para finalizar la presente discusión, el grupo investigador analizó en el Sistema Nacional de Evaluación de Gestión y Resultados (SINERGIA), coordinado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) para el seguimiento de evaluación de las políticas públicas y los planes de desarrollo en el país, algunas investigaciones en programas sociales en los que se utilizó el método DID:

- El Programa Familias en Acción (FA), ahora Renta Ciudadana, que tiene como objetivo reducir la pobreza y mejorar los indicadores de salud y educación en hogares vulnerables, compara indicadores como la asistencia escolar, la vacunación de niños o el consumo de alimentos en hogares que reciben la transferencia (grupo de tratamiento) versus hogares similares que cumplen los requisitos, pero que, por alguna razón (por ejemplo, limitaciones presupuestarias o implementación gradual), no la reciben inicialmente (grupo de control), antes y después de la implementación del programa (DNP, 2006).
- El programa Mi Casa Ya utiliza el método DID. Este programa otorga subsidios a la cuota inicial y facilidades para créditos hipotecarios a hogares elegibles que desean adquirir vivienda nueva. Los hogares que reciben el subsidio son el grupo de tratamiento. Para el grupo de control, se identifican hogares con características socioeconómicas similares (ingresos, composición familiar, ubicación geográfica) que cumplen los requisitos, pero que, por razones como el agotamiento de cupos, no accedieron al subsidio en el mismo período (DNP, 2021).

Por otro lado, en otras investigaciones se encontró que el estudio sobre la promoción del ciclismo y la actividad física en niños y adolescentes evalúa la efectividad de un programa de ciclismo urbano en estudiantes universitarios y utiliza un enfoque en la promoción del ciclismo en mediciones pre y posintervención (Adaros et al., 2021).

### **Conclusiones**

Al Colegio en Bici lleva más de 10 años siendo pionera en la promoción del uso de la bicicleta como modo de transporte sostenible para ir al colegio, lo que demuestra el compromiso de las entidades distritales con el medio ambiente, los hábitos de vida saludable y la seguridad vial a través de la formación de las niñas, niños y adolescentes. Al tratarse de recursos públicos, es de vital importancia la implementación de una evaluación de impacto que permita determinar si la iniciativa está generando los cambios y beneficios esperados, además de contribuir a la rendición de cuentas, el mejoramiento continuo y la toma de decisiones basadas en evidencia.

La Encuesta Diagnóstica y la Rúbrica de Observación son los instrumentos propuestos por el grupo investigador para la recolección de información que permita determinar el nivel de conocimiento en seguridad vial, durante la evaluación de impacto de la iniciativa Al Colegio en Bici. La Encuesta Diagnóstica permitirá recoger información sobre el conocimiento teórico y la percepción en seguridad vial, y la Rúbrica de Observación permitirá registrar comportamientos y prácticas observables de las niñas, niños y adolescentes en escenarios reales.

El método DID es pertinente para evaluar el impacto Al Colegio en Bici, porque permite ir más allá de la observación, ofreciendo una estimación causal del impacto al comparar los resultados del grupo de control (no inscritos a la iniciativa) y tratamiento (inscritos a la iniciativa), bajo el supuesto de tendencias paralelas. Con la implementación de este método, se pueden identificar cambios en el conocimiento y comportamiento de las niñas, niños y

adolescentes que participaron en la iniciativa y aquellas que no, controlando las tendencias generales que afectan a los dos grupos y aportando evidencia útil para la toma de decisiones y la mejora por parte de los líderes de la iniciativa.

### **Recomendaciones**

Se recomienda a los líderes de la iniciativa Al Colegio en Bici generar alianzas con otras entidades distritales y la academia, con el fin de aunar esfuerzos que permitan la implementación de la metodología propuesta para la evaluación de impacto, optimizando recursos que hagan sostenible y posible este proceso.

Se recomienda a los líderes de la iniciativa Al Colegio en Bici fortalecer el contenido temático en seguridad vial, que es socializado a los estudiantes durante su participación en la iniciativa; lo anterior permitirá robustecer los instrumentos propuestos por el grupo investigador en lo correspondiente a la estructuración de la Encuesta Diagnóstica y Rúbrica de Observación.

En sintonía con el alcance de la presente investigación cuyo propósito es el Diseño de una Metodología para la Evaluación de Impacto de la Iniciativa Al Colegio en Bici, se abre la puerta a otras líneas de investigación que podrían aportar al conocimiento de nuevos fenómenos en contextos reales de implementación. Dentro de ellas se encuentran investigaciones centradas en las experiencias de las niñas, niños y adolescentes en el entorno familiar y social, comparabilidad en los niveles de aprendizaje de acuerdo con el contexto y análisis de la infraestructura vial. Así como, el análisis frente al uso de la bicicleta como medio de transporte escolar y su impacto en la salud y el ambiente.

### Lista de Referencias

- Adaros, M., Duclos-Bastías, D., Espinoza, L., & Giakoni-Ramírez, F. (2021). Implementación de un programa de ciclismo urbano en estudiantes universitarios chilenos. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (41), 328-333.  
<https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.83528>
- Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2022). *Guía para el fomento de la inteligencia vial en la comunidad*.
- Agencia Nacional de Seguridad Vial. (29 de junio de 2023). ¿Qué es el plan nacional de seguridad vial y cuál es su vigencia? <https://ansv.gov.co/es/atencion-ciudadania/preguntas/que-es-el-plan-nacional-de-seguridad-vial-y-cual-es-su-vigencia#:~:text=El%20Plan%20Nacional%20de%20Seguridad%20Vial%20es%20la%20principal%20apuesta,lesiones%20graves%20en%20la%20vía>.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (1 de noviembre de 2014). Inició en forma y en vía la estrategia ‘Al colegio en bici’. <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/inicio-en-forma-y-en-la-estrategia-al-colegio-en-bici>
- Angrist, J., & Pischke, J.-S. (2009). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press.
- Ausubel, D. (2002). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
- Bañón, I., & Martínez, R. (2022). *La evaluación de la acción y de las políticas públicas*. Díaz de Santos.
- Biggs, J., & Collis, K. (1982). *Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy (Structure of the Observed Learning Outcome)*. Academic Press.

- Bloom, B., Engelhart, M., Furst, E., Hill, W., & Krathwohl, D. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. David McKay.
- Baltazar, E. (2008). Modelos de evaluación de políticas y programas sociales en Colombia. *Papel Politico*, 13(2), 449-471.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/papel/v13n2/v13n2a03.pdf>
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice-Hall.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual Review of Psychology*, 52, 1-26. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1>
- Belizán, M. (2019). Investigación formativa para el diseño e implementación de una estrategia para aumentar el rastreo de cáncer colorrectal en el ámbito laboral en Argentina. *Cad. Saúde Pública*, 37,(11). <https://doi.org/10.1590/0102-311X00313620>
- Bernal, R. (2017). *Guía práctica para la evaluación de impacto*. Universidad de los Andes, Facultad de Economía. Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico, Ediciones Uniandes.
- Bertrand, M., Duflo, E., & Mullainathan, S. (2004). How Much Should We Trust Differences-in-Differences Estimates?. *The Quarterly Journal of Economics*, 119(1), 249-275.  
<https://doi.org/10.1162/003355304772839588>
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Bruner, J. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Visor.

Cámara de Comercio de Barranquilla. (2017). Evaluación de impacto de programas de desarrollo regional. <https://www.camarabaq.org.co/wp-content/uploads/2020/12/INFORME-SECC-2017.pdf>

Cardellino, J., & Serio, M. (2018). *Evaluación de impacto de programas sociales: Fundamentos teóricos y herramientas prácticas*. UNICEF Uruguay. Disponible en <https://www.unicef.org/evaluation/media/3126/file/Folleto%20de%20resumen.pdf>

Castillo, C. (12 de noviembre de 2022). Lanza programa para mejorar las habilidades de los niños en la bicicleta. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/bogota/lanzan-programa-para-mejorar-las-habilidades-de-los-ninos-en-la-bicicleta-717162>

Comisión Europea. (2025). Por qué son necesarias las evaluaciones de impacto. [https://commission.europa.eu/law/law-making-process/planning-and-proposing-law/impact-assessments\\_es](https://commission.europa.eu/law/law-making-process/planning-and-proposing-law/impact-assessments_es)

Cunha, J., Benneworth, P., & Oliveira, P. (2017). Social Entrepreneurship and Social Innovation: A Conceptual Distinction. En L. Carmo Farinha, J. Ferreira, H. Smith & S. Bagchi-Sen (Eds.), *Handbook of Research on Global Competitive Advantage through Innovation and Entrepreneurship* (pp. 616-639). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-8348-8.ch033>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (25 de abril de 2023). Colombia está retrasada en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y debe fortalecer su implementación, revela informe del DNP. [https://www.dnp.gov.co/Prensa\\_/Noticias/Paginas/colombia-esta-retrasada-en-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-ods-y-debe-fortalecer-su-implementacion-revela-informe.aspx](https://www.dnp.gov.co/Prensa_/Noticias/Paginas/colombia-esta-retrasada-en-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-ods-y-debe-fortalecer-su-implementacion-revela-informe.aspx)

Departamentos Administrativo Nacional de Estadística (DANE). 2021. *Guía para Diseño, Construcción e Interpretación de Indicadores*. Disponible en:

<https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-08/guia-para-diseno-construccion-e-interpretacion-de-indicadores-dane.pdf>

*Diario UChile*. (25 de septiembre de 2017). Comenzó el piloto “Actívate a la Escuela en Bici”.

<https://radio.uchile.cl/2017/09/25/comenzo-el-piloto-activate-a-la-escuela-en-bici/>

*El Espectador*. (8 de diciembre de 2021). Bicibús en Barcelona: niños van “En Bici Al Colegio”.

<https://www.elespectador.com/mundo/europa/bicibus-en-barcelona-ninos-van-en-bici-al-colegio/>

Estacio, A., Millán, N., Olivera, M., & Parra, M. (2019). *Evaluación de impacto de tres programas y línea de base de un programa del Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA* [Trabajo de investigación, Fedesarrollo]. Repositorio Institucional.

<https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/345>

Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.

<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0003-066X.34.10.906>

Gertler, P., Martínez, S., Premand, P., Rawlings, L., & Vermeersch, C. (2017). *La evaluación de impacto en la práctica*. Banco Mundial.

Gobernación de Antioquia. (2023). Seis programas para impulsar el uso de la bicicleta de manera integral y promover el cuidado la Vida del Planeta.

<http://antioquia.gov.co/images/ordenanzas/2023/ordenanza-21-politica-publica-de-la-bicicleta-04-10-2023-110203.pdf>

- Gobierno Municipal de León. (2022). *Biciescuelas para niñas, niños, juventudes y mujeres. Manual para la facilitación del proyecto*. Ciencia Azul A.C., Mujeres en Bici León, Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable, México. Disponible en [https://ciudadesytransporte.mx/wp-content/uploads/2022/06/manual\\_para\\_la\\_facilitacion\\_de\\_biciescuelas\\_para\\_ninas\\_ninos\\_juventudes\\_y\\_mujeres.pdf](https://ciudadesytransporte.mx/wp-content/uploads/2022/06/manual_para_la_facilitacion_de_biciescuelas_para_ninas_ninos_juventudes_y_mujeres.pdf)
- González, L. (19 de septiembre de 2023). Al cole en bici o andando: un proyecto pionero para cinco centros educativos. *La voz de Almería*. <https://www.lavozdealmeria.com/noticia/11/pequealmeria/262682/al-cole-en-bici-o-andando-un-proyecto-pionero-para-cinco-centros-educativos>
- Guillamón, A., & Hoyos, D. (2021). Integración de aspectos ambientales en políticas de movilidad para un modelo sostenible. *Revista de Estudios de Movilidad*, 15(2), 45-60.
- Guillamón, D., & Hoyos, D. (s.f.). *Movilidad sostenible de la teoría a la práctica*. Manu Robles-Arangiz Institutua, ELA. Disponible en <https://www.bantaba.ehu.eus/obs/ocont/dessost/desdoc/movsosten/index>
- Hamui, A. (2013). Un acercamiento a los métodos mixtos de investigación en educación médica. *Investigación en educación médica*, 2(8), 211-216. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-50572013000400006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000400006&lng=es&tlng=es)
- Hernán, M., & Robins, J. (2020). *Causal Inference: What If*. Chapman & Hall/CRC.
- Hill, A. (1965). The environment and disease: Association or causation? *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 58(5), 295-300. <https://doi.org/10.1177/003591576505800503>

- Imbens, G., & Rubin, D. (2015). *Causal Inference for Statistics, Social, and Biomedical Sciences: An Introduction*. Cambridge University Press.
- Imbens, G., & Lemieux, T. (2008). Regression discontinuity designs: A guide to practice. *Journal of Econometrics*, 142(2), 615-635.  
<https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2007.05.001>
- Ley 1503 de 2011. Por la cual se promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía y se dictan otras disposiciones. 29 de diciembre de 2011.  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=45453>
- Molenda, M. (2003). En M. Orey (Ed.), *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*. University of Georgia. Disponible en  
[https://textbookequity.org/Textbooks/Orey\\_Emergin\\_Perspectives\\_Learning.pdf](https://textbookequity.org/Textbooks/Orey_Emergin_Perspectives_Learning.pdf)
- Mora, R., & Reggio, I. (2014). A command for treatment effect estimation under alternative assumptions. *UC3M Working Papers. Economics*. Disponible en <https://e-archivo.uc3m.es/rest/api/core/bitstreams/ed1ed36c-85d9-4362-b935-c846773af1e5/content>
- Naciones Unidas. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible.  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es>
- Navarro, H. (2005). *Manual para la evaluación de impacto de proyectos y programas de lucha contra la pobreza*. CEPAL. Disponible en:  
<https://repositorio.cepal.org/entities/publication/da5f771d-e6e8-484a-9660-e697b9c24070>

- OMS. (2004). Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito.  
<https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/726/92%2075%2031599%20X.pdf>
- Patton, M. (2015). *Qualitative Research & Evaluation Methods: Integrating Theory and Practice*. SAGE Publications.
- Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D., & Bjork, R. (2008). Learning styles: Concepts and evidence. *Psychological Science in the Public Interest*, 9(3), 105-119.  
<https://doi.org/10.1111/j.1539-6053.2009.01038.x>
- Piaget, J. (1972). *La psicología del niño*. Morata.
- Piaget, J. (1975). *La toma de conciencia*. Ariel. Disponible en <https://piagetflix.com/wp-content/uploads/2020/02/6-La-toma-de-conciencia-Piaget-pdf.pdf>
- Pearl, J. (2009). *Causality: Models, reasoning, and inference*. Cambridge University Press.
- Peña, D., & Fernández, R. (2019). *Metodología de la investigación*. Pearson Educación.
- Quiroga, M. (2023). Pedaleando hacia el éxito académico: Evaluación del programa Al Colegio en Bici [Tesis de maestría, Universidad de los Andes]. Séneca Repositorio Institucional.  
<https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/dd799b71-11d0-4ce0-82ec-b9d65c01a2fb>
- Rogers, P. (2012). *Causality in Evaluation: Revisitando los fundamentos y los usos de las teorías de cambio en la evaluación de programas sociales*. Centro de Investigaciones sobre la Economía Mundial.
- Rios, A. (2014). *La evaluación de políticas públicas en América Latina: métodos y propuestas docentes*. CLEAR, CIDE, INPAE. Disponible en: [http://www.clear-la.cide.edu/sites/default/files/La%20evaluación%20de%20políticas%20públicas%20en%20América%20Latina\\_Métodos%20y%20propuestas%20docentes\\_Rios.pdf](http://www.clear-la.cide.edu/sites/default/files/La%20evaluación%20de%20políticas%20públicas%20en%20América%20Latina_Métodos%20y%20propuestas%20docentes_Rios.pdf)

Rosenbaum, P., & Rubin, D. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70(1), 41-55.

<https://doi.org/10.1093/biomet/70.1.41>

Roth, A. (2002). *Políticas públicas formulación, implementación y evaluación*. Ediciones

Aurora. Disponible en: [https://polpublicas.files.wordpress.com/2016/08/roth\\_andre-politicas-publicas-libro-completo.pdf](https://polpublicas.files.wordpress.com/2016/08/roth_andre-politicas-publicas-libro-completo.pdf)

Rothman, K., Greenland, S., & Lash, T. (2008). *Modern Epidemiology*. Lippincott Williams & Wilkins.

Rubin, D. (1974). Estimating causal effects of treatments in randomized and nonrandomized studies. *Journal of Educational Psychology*, 66(5), 688-701.

Scoppetta, O. (2006). Discusión sobre la evaluación de impacto de programas y proyectos sociales en salud pública. *Universitas Psychologica*, 5(3), 695-704.

[https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-92672006000300021](https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-92672006000300021)

Secretaría Distrital de Movilidad. (2024). Inicio. <https://www.movilidadbogota.gov.co/web/>

Secretaría Distrital de Movilidad. (2024). Acompañamiento de estudiantes con el modelo operativo del proyecto Al Colegio en Bici y BiciParceros.

<https://daruma.movilidadbogota.gov.co/app.php/staff/document/viewPublic?index=175>

Secretaría Municipal de Educación. (18 de abril de 2012). São Paulo tendrá las primeras

Escuelas de Bicicleta del mundo. <https://mercociudades.org/sao-paulo-tendra-las-primeras-escuelas-de-bicicleta-del-mundo/>

Shadish, W., Cook, T., & Campbell, D. (2002). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Wadsworth Publishing.

Skinner, B. (2004). *Sobre el conductismo*. Editorial Fontanella.

Sunyer, A. (2004). *Oportunidades aplicación modelo excelencia gestión*. Instituto Andaluz de Administración Pública.

Thistlethwaite, D., & Campbell, D. (1960). Regression-discontinuity analysis: An alternative to the ex post facto experiment. *Journal of Educational Psychology*, 51(6), 309-317.

<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0044319>

Universidad Nacional del Litoral (UNL). (2021). Listado de Noticias.

<https://www.unl.edu.ar/investigacion/lista-noticias-2/183/>

Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Wiesner, E. (1999). *Función de evaluación de planes, programas, estrategias y proyectos*. Serie Gestión Pública N° 4, ILPES.

Wille, G. (27 de abril de 2022). Bicibús: la original iniciativa de un maestro jubilado para que los chicos vayan a la escuela en bicicleta. *La Nación*.

<https://www.lanacion.com.ar/lifestyle/bicibus-la-original-iniciativa-de-un-maestro-jubilado-para-que-los-chicos-vayan-a-la-escuela-en-nid27042022/>

World Bank Group. (2016). *Impact evaluation in practice*. Disponible en

<http://www.worldbank.org/ieinpractice>.