

Desarrollo de una Guía para la Implementación De la Herramienta Star Rating For Schools
(SR4S). Caso Ejemplo en una Escuela en el Municipio de Bucaramanga

Cesar David Pinilla Casadiegos, Dehiner López Vargas

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Civil

Director

Sandra Milena Cote Vargas

Docente. Ing Civil-Msc Ing Civil UIS-Esp. Vías.

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2022

Dedicatoria

Esta tesis la dedico con todo mi corazón a mis padres Noemí Vargas Díaz y Hernando López Vargas por ser día a día un ejemplo a seguir, por guiarme y apoyarme incondicionalmente, sin lugar a duda, sin ellos no lo habría logrado. Además, de manera especial a mi hermano Jeferson Eduardo Pérez Vargas por siempre ser mi compañero de vida y por mostrarme el significado de nunca rendirse.

Dehiner López Vargas

Este proyecto de grado es dedicado principalmente a mis padres Magaly Casadiegos Diaz y Cesar Augusto Pinilla Vecino por permitirme y ayudarme en todo este proceso para poder culminar mi carrera profesional en todos los sentidos. Además, a mis hermanas que también estuvieron pendientes y me apoyaron en todo momento.

Cesar David Pinilla Casadiegos.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer al Colegio Cooperativo Comfenalco, sus directivos y comunidad educativa en general por su amabilidad de permitir la realización de las diversas actividades de las cuales fueron participes y fueron de gran ayuda para la culminación de este trabajo de grado.

Contenido

	Pág.
Introducción	10
1. Metodología	12
1.1 Revisar la bibliografía nacional e internacional sobre la seguridad vial en entornos escolares e implementación de la herramienta Star Rating for Schools SR4S.....	12
1.1.1 Desarrollar una Revisión Bibliográfica Nacional e Internacional acerca de la Seguridad Vial en Entornos Escolares.	12
1.1.2 Desarrollar una Revisión Bibliográfica Nacional e Internacional acerca de la Herramienta SR4S.	17
1.1.3 Identificar cuáles son los Estados de Deterioro o Falta de Señalización más Comunes en las vías que Tienen Menor Calificación por Estrellas.	22
1.1.4 Desarrollar una Revisión Bibliográfica sobre Estudios o Estadísticas de Accidentalidad en Peatones de Colombia.	24
1.2 Identificar los Beneficios que trae la Implementación del Sistema Star Rating For Schools (SR4S) en la Mejora de la Seguridad Vial.....	27
1.2.1 Inspeccionar los Beneficios que Mejoran en la Seguridad Vial a partir de la Implementación de la Herramienta SR4S a Nivel Internacional.	27

1.2.2 Inspeccionar los Beneficios de esta Implementación a Nivel Nacional Analizando el Único caso Desarrollado el cual tuvo lugar en Bogotá.....	28
1.2.3 Identificar cuáles de estos beneficios son los más significativos en la mejora de la seguridad vial en entorno escolar.....	30
1.3 Elaborar una Guía para la Implementación de la Herramienta Star Rating for Schools (SR4S) en una Escuela del Municipio de Bucaramanga.	32
1.3.1 Realizar una Capacitación para Conocer y Aprender el Uso de la Herramienta Star Rating for Schools (SR4S) dado por iRAP.	32
1.3.2 Designar qué Escuela en el Municipio de Bucaramanga se va a Escoger como Ejemplo para la Guía que se Elaboró, de Acuerdo con la Información de Seguridad Disponible y la Ubicación de la Escuela.	33
1.3.3 Digitalización del Instructivo de cómo se Implementa esta Herramienta.	35
2. Conclusiones.....	36
3. Recomendaciones	37
Referencias Bibliográficas	39

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. <i>Mapa de Relación Vosviwer (todos los artículos de la búsqueda)</i>	13
Figura 2. <i>Mapa de relación Vosviwer (artículos de acceso abierto)</i>	14
Figura 3. <i>Histórico Cifras Lesionado</i>	26
Figura 4. <i>Histórico Cifras Muertas</i>	26

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Autor y Descripción de Artículos Relacionados a SR4S.</i>	18
Tabla 2. <i>Resumen personas lesionadas en Colombia.</i>	25
Tabla 3. <i>Evaluación de Riesgo Enfocado a Peatones de las Zonas 3, 4 y 5.</i>	29
Tabla 4. <i>Evaluación de Riesgo en todas las Zonas Analizadas.</i>	30
Tabla 5. <i>Reporte Accidentes de Tránsito de Peatones con Heridos y Muertos.</i>	34
Tabla 6. <i>Accidentes de Tránsito de Peatones en Barrios de los Últimos 5 años Analizados.</i>	34

Resumen

Título: Desarrollo de una Guía para la Implementación De la Herramienta Star Rating For Schools (SR4S). Caso Ejemplo en una Escuela en el Municipio de Bucaramanga*

Autores: Cesar David Pinilla Casadiegos, Dehiner López Vargas**

Palabras clave: seguridad vial, actores viales, peatones, niños, accidente de tránsito.

Descripción

La seguridad vial se ha convertido en un tema sumamente importante a lo largo de los últimos años debido a la cantidad de personas involucradas en accidentes de tránsito, se tiene que los principales actores viales afectados de estos trágicos hechos son los peatones y ciclistas quienes son los más vulnerables a morir o sufrir lesiones graves, el rango de edad de las personas afectadas se encuentra entre los 5 y 29 años, a nivel mundial se tiene que alrededor de 3.000 niños mueren o sufren lesiones a diario en las calles. Por esto grandes organizaciones como FedEx Express, iRAP y la Fundación FIA se han unido para lanzar una herramienta llamada Star Rating for Schools (SR4S) que sirve para medir, gestionar e informar por medio de un sistema de calificación por estrellas la amenaza a la que se pueden encontrar específicamente los niños en el recorrido a sus escuelas. En Colombia la situación de seguridad vial no es distante y por lo tanto se realizó una investigación de la situación encontrando que 19.342 personas han fallecido por razones de acto vial en el país desde el año 2012. Debido a esto se investigó como SR4S ayuda y beneficia en la seguridad vial resultando en la realización de una guía para el uso de esta herramienta y el impacto que tiene en un caso ejemplo en una escuela de Bucaramanga, Santander.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Sandra Milena Cote Vargas, Ing. Civil-Msc Ing. Civil UIS- Esp. Vías.

Abstract

Title: Development of a Guide for the Implementation of the Star Rating Tool for Schools (SR4S). Case Example in a School in the Municipality of Bucaramanga*

Authors: Cesar David Pinilla Casadiegos, Dehiner López Vargas**

Keywords: road safety, main road actors, Pedestrian, children, traffic accidents.

Description

Road safety has become an extremely important issue in recent years due to the number of people involved in traffic accidents, the main road actors affected by these tragic events are pedestrians and cyclists who are the most vulnerable to die or suffer serious injuries, the age range of people affected is between 5 and 29 years, worldwide it has been estimated that about 3.000 children die or suffer injuries every day on the streets. For this reason, large organizations such as FedEx Express, iRAP and the FIA Foundation have joined forces to launch a tool called Star Rating for Schools (SR4S), which serves to measure, manage and report, through a star rating system, the threat that children may face on their way to school. In Colombia the road safety situation is not distant and therefore an investigation of the situation was conducted finding that 19.342 people have died for reasons of traffic accidents in the country since 2012. Because of this we investigated how SR4S helps and benefits road safety resulting in the realization of a guide for the use of this tool and the impact it has in a case example in a school in Bucaramanga, Santander.

* Degree work

** Faculty of Physicomechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Sandra Milena Cote Vargas, Ing. Civil-Msc Ing. Civil UIS- Esp. Vías.

Introducción

La seguridad vial se define de diversas maneras las cuales concluyen en un grupo de acciones y normas que se fundamentan en prevenir, refrenar y mitigar el peligro de accidentalidad o muerte de los actores viales, bien sean los conductores o transeúntes. Se clasifica en dos tipos, activa o también llamada primaria, que hace referencia al control que se aplica a tres factores fundamentales, el humano, en el cual se incentivan las acciones u comportamientos seguros en la vía, el vehicular, en el que se observan los diferentes avances en tecnología tal y como lo son los frenos ABS, por último, el vial, denotando en este las señales de tránsito que se instauran. Por otra parte, en pasiva o secundaria, haciendo referencia a actos o elementos que influyen en caso de accidente como por ejemplo el cinturón de seguridad, barreras de seguridad, etc. (Red Empresarial de Seguridad Vial , sf).

Así mismo, la seguridad vial se destaca como un tema de gran importancia aún más si se trata de la vida de los niños. Se tiene que a nivel mundial los accidentes de tránsito son la novena causa de muerte y secuelas, afectando principalmente la población joven de cada nación. Si se habla específicamente de niños, se tiene que alrededor del mundo mueren o sufren lesiones graves unos 3000 niños diariamente (Novoa, Pérez, & Borrell, 2009), (Internacional P.; al., et, 2018). En Colombia desde el año 2012 hasta el 2021 en la página web del observatorio se tiene un registro de 19.342 fallecidos por acto vial, resaltando que, este dato se refiere únicamente a peatones (Agencia Nacional de Seguridad Vial, sf).

Por los motivos previamente descritos se denota la necesidad de implementar una herramienta que mida el nivel de riesgo al cual se encuentran sometidos los peatones,

específicamente los niños al momento de desplazarse hacia sus escuelas. Por tal motivo, durante la Conferencia Ministerial Mundial sobre seguridad vial que tomó parte en Suecia en febrero de 2020 se realizó el lanzamiento de Star Rating for Schools (SR4S) la cual se define como una herramienta que se fundamenta principalmente en evidencia y tiene como finalidad, medir, gestionar e informar la amenaza a la cual se encuentran expuestos los niños en el recorrido hacia sus escuelas (iRAP, 9 de junio de 2020). De modo que, inicialmente se determina una calificación por estrellas la cual comprende desde 1 hasta 5 estrellas, siendo 1 estrella la que representa el mayor riesgo. Este proceso se realiza mediante la combinación de un aplicativo web y uno de Android que permite recopilar datos y explota todo el potencial de la calificación por estrellas de iRAP para peatones. Posterior a determinar el riesgo, se procede a planificar soluciones que permitan solventar la insuficiencia de una estructura vial adecuada y segura, además estas deben caracterizarse por ser rentables, permitiendo garantizar su implementación. Por último, se realizan seguimientos a los resultados obtenidos con el fin de demostrar la efectividad de las mejoras implementadas, las cuales permiten instruir de manera adecuada a los implicados (Rating, sf).

Por consiguiente, se propone analizar diversos factores como, influencia, mejoras, beneficios y casos que permitan digitalizar un instructivo para la implementación de esta herramienta, aplicándose en una escuela del municipio de Bucaramanga.

1. Metodología

En esta parte se procede a trabajar con la metodología planteada para llevar a cabo el proyecto, en donde se lleva a cabo cada uno de los pasos planteados de manera correcta y lo más directa posible.

1.1 Revisar la bibliografía nacional e internacional sobre la seguridad vial en entornos escolares e implementación de la herramienta Star Rating for Schools SR4S

Inicialmente se planteó una revisión bibliográfica, con el propósito de recopilar los datos más relevantes referentes a la seguridad vial en entornos escolares y la herramienta SR4S. Por eso mismo, esta revisión se dividió en cuatro etapas, las cuales son:

1.1.1 Desarrollar una Revisión Bibliográfica Nacional e Internacional acerca de la Seguridad Vial en Entornos Escolares.

Con el objetivo de realizar una revisión bibliográfica se optó por utilizar las bases de datos que nos ofrece la Universidad Industrial de Santander en donde se usaron:

En la primera búsqueda se usó Springer, en donde se buscan palabras claves como las siguientes: ‘Road’, ‘Safety’ y ‘Schools’ con lo cual arroja un alrededor de 198 mil resultados sobre este tema, para poder disminuir la búsqueda en algo más específico se utilizaron los filtros que proporciona el buscador que son; tipos de contenido, disciplina, subdisciplina y lenguaje donde se escoge respectivamente, artículo, ingeniería, ingeniería civil y por último inglés. El resultado de esta búsqueda no ofrece mucho de lo que se quería encontrar, así mismo se hizo con otras palabras

importantes de riesgo. Uno es el factor medio ambiental o del entorno en donde los adolescentes destacaron que sienten peligro debido a la falta de visibilidad en los caminos por culpa de autos mal parqueados, a su vez bloqueando el único camino por donde pueden pasar arriesgando sus vidas para poder sobrepasar el vehículo por las calles, también presenta calles estrechas con la cual sienten que pueden ser golpeados en cualquier momento al no sentir espacio suficiente, un muy mal estado de la vía en condiciones deplorables junto a una muy mala señalización siendo poco visible tanto para ellos como para los conductores. La otra es el factor del comportamiento en donde se expresa preocupación acerca de las altas velocidades en la que conducen los carros por las calles que ellos deben cruzar, falta de cortesía por parte de los conductores no frenando para dejar pasar a los niños, a su vez debido a lo estrecho de los caminos los niños no tienen claridad por donde pueden caminar haciéndolos tomar malas decisiones a la hora de cruzar las calles ya que presentan una falta de educación en estos temas de seguridad vial.

Los datos recolectados fueron tomados por medio de ‘photo-elicitation interview’ (PIE) donde cada estudiante tiene una cámara para registrar cada parte que considere riesgosa en su trayecto. En conclusión, así como se ve esta situación en Makwanpur, Nepal (Gautam, Mytton, Joshi, & Pilkington, 2020), muchos niños de otros países y regiones pasan por las mismas situaciones cada día, por esto como se mencionó anteriormente se busca formas de solucionar y minimizar riesgos para los niños.

Se han usado metodologías para evaluar la seguridad de los peatones al cruzar una calle basado en tres niveles, el primero es el índice de seguridad peatonal de cruce, el segundo tiene en cuenta el diseño de la vía, la visibilidad de día, la visibilidad de noche y la accesibilidad que presenta cada cruce, por último, el tercer nivel representa la evaluación de cada criterio del segundo

nivel. Algo interesante de esta evaluación que ofrece como resultado un índice cuantitativo es que puede ser aplicado en ausencia de datos de tráfico peatonales (Basile, Persia, & Usami, 2010).

Algo importante que se debe realizar es la búsqueda de como concientizar al mundo de esta grave situación en la que una gran mayoría de las veces la infraestructura de las ciudades está diseñada únicamente para los vehículos dejando de lado la seguridad de los niños y adultos mayores. Por ello se ha creado un programa de paso peatonal que fue realizado como prueba piloto patrocinado por la universidad de Virginia de Estados Unidos, llevado a cabo en New Delhi, en niños de cuarto grado de primaria, este programa consta de 6 fases que son:

- Orientación.
- El Plan de estudio.
- Difusión y construcción de consensos.
- Plan final de zona escolar segura.
- Implementación.
- Vigilancia.

Este programa involucra la opinión de los niños que son los principales afectados mostrando de manera clara su situación y dando a entender que en conclusión se puede ayudar ofreciendo soluciones posibles que provean seguridad y accesibilidad para los miembros de la comunidad (Varma, 2021).

Por otro lado, en Suiza se ejerció un estudio sobre las políticas de velocidad en su país, los diversos actores que interfieren y como esto afecta a la seguridad vial a partir de la iniciativa ‘Visión Zero’ dada por el gobierno suizo para manejar estos temas. Enfatizándose en la seguridad

de los niños se observa como conclusión que es de vital importancia la reducción de velocidades en las zonas o entornos cercanos a los colegios siendo un componente crucial para disminuir los accidentes de tráfico en estas zonas, la toma de esta decisión y aplicación conlleva muchos procesos en ámbitos políticos, y de gestión de una ciudad, pero es necesaria para poder preservar la vida de aquellos que serán el futuro (Svensson, Summerton, & Hrelja, 2014).

Nacionalmente Colombia se ha visto preocupado por la seguridad vial por lo que definió 4 estrategias para mejorar la seguridad vial que son:

- Mejorar la legislación y la cobertura de los seguros para las personas más vulnerables.
- Interacción entre investigadores y profesionales para dar a conocer los problemas de salud público y social asociado con los accidentes de tráfico.
- Actividades sociales para promover la seguridad vial.
- Definición de planes de seguridad vial que deben ser adoptados por entidades públicas y privadas.

Estas estrategias son llevadas a cabo bajo un plan de acción que permita la implementación y una vez haya sido formado conocer los recursos necesarios para su debida aplicación (Mejia, Escobar, & Moncada, 2018).

1.1.2 Desarrollar una Revisión Bibliográfica Nacional e Internacional acerca de la Herramienta SR4S.

Se realizó la búsqueda en diversas bases de datos mediante la plataforma de la Biblioteca UIS, se plantearon las palabras clave “iRAP, Star Rating for Schools, Tools Star Rating, SR4S”

las cuales no brindaron grandes resultados, dado a que principalmente la información sobre la herramienta SR4S es plasmada en forma de noticias, las cuales son publicadas en el portal web de STAR RATING FOR SCHOOLS y IRAP más no en bases de datos o revistas científicas.

Ahora bien, se realizó la compilación de información principalmente del portal web de IRAP y STAR RATING FOR SCHOOLS, que cuenta con una revista mensual en la cual se encuentran los casos de implementación de la herramienta a nivel nacional e internacional, además de brindar información de relevancia sobre implementación de medidas que aumentan la seguridad vial a nivel global.

Luego de realizar la recopilación de la información referente a la herramienta SR4S, se organizó en una tabla para una mejor visualización de esta. La tabla se presenta a continuación:

Tabla 1.*Autor y Descripción de Artículos Relacionados a SR4S.*

Autor (Año, País)	Descripción
National Association of City Transport Officials. (2020, USA)	Diseño de calles para los niños.
Bradford, James; Carr, Emily. (2018, Europa)	Capacitación sobre el uso de la herramienta SR4S en varias escuelas de Serbia, Bulgaria, Kosovo y Macedonia
Star Rating, Naciones Unidas, Nueva York, Fundaci, Safe Kids Worldwide, Alianza Global. (2018, USA)	Experiencias y éxitos sobre la herramienta SR4S.
Urzua, Julio. (2017)	Como progresa la calificación con estrellas para escuelas.

Autor (Año, País)	Descripción
desconocido, (2018, Colombia)	Uso de la herramienta SR4S en la ciudad de Bogotá.
Uu, E E (2018, USA)	Aparición de SR4S en las noticias de Florida, USA.
desconocido, (2017, Zambia)	Uso de la herramienta en la primaria Justin Kabwe en Lusaka, Zambia.
Urzua, Julio. (2020)	Lanzamiento de SR4S a delegados en Suecia.
Diaconu, Serghei. (2020, Europa)	Programa piloto de evaluación escolar en escuelas pequeñas urbanas y rurales.
Mejia, Alvaro M. Escobar, Diego A. Moncada, Carlos A. (2018, Colombia)	Investigación seguridad vial en Colombia y como disminuiría las muertes.
Autor (Año, País)	Descripción
Internacional, Premio, Vial, Seguridad, Michael, Prince, Corp, Fedex, Rating, Pedestrian Star, Rating, Star, Rating, Star, Bradford, James (2018)	Premio internacional de Seguridad Vial Prince Michael.
Smith, Greg (2020)	Informe de actividades de la FIA 2019.
Gobierno de Haryana. (2020, Haryana)	Estudio de caso de implementación de SR4S en India.
desconocido (2018)	Puesta en prueba la herramienta SR4S, la alianza en Camboya, Camerún, India, Kenia, Malasia y Nigeria.

Autor (Año, País)	Descripción
Nadu, Tamil, Gesellschaft, Deutsche, Zusammenarbeit, Internationale, City, Coimbatore, Corporation, Municipal (2021, India)	Proyecto India RAP en Coimbatore, India.
desconocido. (2020)	iRAP y 3M anuncia asociación para la mejorar la seguridad de los niños.
Criminal, Dirección de tránsito y transporte dirección de Investigación (2015, Colombia)	Caracterización de la accidentalidad en Colombia.

Autor (Año, País)	Descripción
Draisin, Natalie, Silverman, Avi, Fia, Fundación, González, Florencia, Lambrosquini, Florencia. Silva Federico Zugarramurdi, Mathías, Gonzalo Rodríguez Editor, Fundación, Billingsley, Saul, FIA Investigación, Fundación, Clarke, Richard, FIA Diseño, Fundación, Rigby John Pap, John, Rodríguez, Nani, Gonzalo Rodríguez, Fundación, Peon Carballo, Gonzalo, Baranda, Bernardo, Chachra, Ankita, ompeo, Eduardo, Prati, Fabrizio ,Duncan, Skye, Hanson, Melinda, Corres, Dana, Peatonal, Liga, Ballesteros, Laura, Santiago, Victoria, Ángel, Luis, Stanley, Richard, Stanley, Christine, Serrano, Sebastián, David Gutiérrez, Pablo. (2018)	Estrategias para trayectos seguros y saludables para niños en Latam y el Caribe con agenda de acción.

Autor (Año, País)	Descripción
Jurgen Willems. Carolin J Waldner. John C Ronquillo. (2019)	Reputación de la sociedad de calificación por estrellas.
Julio Urzua. (2018, Argentina)	FIA es capacitada en la herramienta SR4S para su uso en Buenos Aires.

Autor (Año, País)	Descripción
Ana Novoa. Katherine Pérez. Carme Borrell. (2009, España)	Resumir la evidencia disponible sobre la efectividad de las intervenciones de seguridad vial.
José Ricardo Arias, Luis Daniel Blanco. (2013, Colombia)	Estudio de accidentes escolares que corresponden al 15% de todos los accidentes.
Andrea Álvarez Garzón, Paula Andrea López Agudelo. (2014, Colombia)	Evaluación del efecto producido por la implementación de señalización en zonas escolares.
Jean todt. Luis Felipe Lota. Juan Pablo Uribe. Luis Alberto Moreno. El Pacto (2019, Colombia)	Gobierno de Colombia se compromete a promover la seguridad vial con herramientas IRAP
Preeti Gautam. Julie A. Mytton. Sunil Kumar Joshi. Paul Pilkington. (2021, Nepal, United Kingdom)	Percepción de riesgo vial en las rutas escolares por los adolescentes.
I.M. Chethana S. Illankoon. Vivian W.Y. Tam. Khoa N. Le. J.Y. Wang. (2018, Australia, China)	Herramienta Star Rating en Australia.
Samuel G. Charlton. Nicola J. Starkey. (2018, Nueva Zelanda)	Transición en caminos con dos estrellas, como son las expectativas de los usuarios.

Autor (Año, País)	Descripción
Rodrigo Lara. (2018, Colombia)	Inauguración de zona escolar en la que implementaron la herramienta SR4S.
S. Rating. (2020, Suiza)	Lanzamiento oficial de SR4S durante iniciativa de salud infantil.
S. Rating. (2020)	Estudios piloto de SR4S globales y hoja de ruta, 2020.
EASST. (2020, Reino Unido)	Reporte anual de la Alianza Oriental para el Transporte Seguro (EASST).
iRAP. (2019)	Introducción a ciudades seguras.
Gurugram, Faridabad. (2020, India)	Caso de estudio de SR4S en India, preparando el camino para un mañana más seguro.
S. Rating. (2020, Irán)	Estudio de caso SR4S: Teherán y Mashhad.

1.1.3 Identificar cuáles son los Estados de Deterioro o Falta de Señalización más Comunes en las vías que Tienen Menor Calificación por Estrellas.

La identificación de los estados de deterioro más comunes en las vías con menor calificación por estrellas se decidió ilustrar mediante el análisis de diversos casos de alrededor del mundo. Denotando como común denominador que no existía señalización vertical ni horizontal, senderos peatonales, reductores de velocidad, marcación de zona escolar, además de las altas velocidades de tránsito a las cuales están sometidas las vías alrededor de las escuelas.

Esto se ve reflejado independientemente del continente que se analice, un claro ejemplo de esto es la escuela primaria de Bophirima en Botsuana, la cual tuvo lugar su evaluación en diciembre de 2018, arrojando una calificación de 2 y 3 estrellas. Las principales mejoras fueron la instalación de senderos peatonales, un paso de peatones acompañado de señales y marcas que cumplen la función de advertir a los conductores la proximidad con la escuela. Estas mejoras aumentaron la calificación mediante SR4S a 4 y 5 estrellas (Rating, April 2019).

Ahora bien, el caso de implementación en la escuela Justin Kabwe en Lusaka, Zambia en noviembre de 2017 es de resaltar, ya que, lograron elevar la evaluación inicial SR4S de 1 y 2 estrellas a 5 estrellas, esto mediante la adición de un cruce de peatones con plataforma elevada, senderos, cercas, una advertencia de zona escolar y la eliminación del estacionamiento de vehículos los cuales no permitían un amplio campo de visión en la zona, además de la reducción de la velocidad de operación de los vehículos que transitan (Rating, April 2019).

Para la escuela primaria Hazard en Jamaica se implementó la evaluación SR4S en 2018 la cual muestra que los niños se veían expuestos a viajes de 1 estrella hacia su escuela. La implementación de un paso de peatones, reductores de velocidad y una acera brindó la posibilidad de aumentar esta calificación a 4 y 5 estrellas (Rating, April 2019).

Así mismo, si se analiza el caso de implementación en Colombia, el cual tuvo lugar en la IED Rodrigo Lara Bonilla en Bogotá, en la cual en 2018 se le realizaron evaluaciones mediante SR4S a tres puntos priorizados los cuales denotaron una calificación inicial de 2 y 3 estrellas, evaluaciones que mejoraron a 4 y 5 estrellas luego de implementar medidas como, disminución de velocidad de tránsito, marcación de sendero peatonal, y una mayor visibilidad de las áreas de espera para peatones (Rating, April 2019).

Lo anteriormente expuesto permite evidenciar la falta de señalización más común que se presenta generalmente en escuelas con evaluaciones SR4S entre 1 y 2 estrellas.

1.1.4 Desarrollar una Revisión Bibliográfica sobre Estudios o Estadísticas de Accidentalidad en Peatones de Colombia.

La revisión de accidentalidad se empezó desde lo general, es decir, todo el país hasta llegar a una ciudad en específico en este caso Bucaramanga, Santander. En donde se analiza más adelante en este documento que escuela se escoge a fin de la realización de la guía.

Para los datos generales en Colombia se encontró la página de la agencia nacional de seguridad vial ansv.gov.co, esta pág. tiene un apartado de observatorio en el menú principal donde se tiene que dirigir al histórico de víctimas encontrando mediante gráficos los resultados de accidentes de tránsito separados en estados de la víctima (muertos y lesionados) por cada usuario vial. Para propósitos de este trabajo se enfocó en los últimos 5 años, es decir, los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020 para analizar los datos de accidentes específicamente en peatones.

Las cifras obtenidas de cada año fueron las siguientes:

- 2016 se reportaron 45231 personas lesionadas de las cuales 9048 eran peatones y 7157 personas muertas de los cuales 1875 eran peatones
- 2017 se reportaron 40088 personas lesionadas de las cuales 7936 eran peatones y 6718 personas muertas de los cuales 1790 eran peatones
- 2018 se reportaron 39517 personas lesionadas de las cuales 7797 eran peatones y 6849 personas muertas de los cuales 1764 eran peatones

- 2019 se reportaron 36812 personas lesionadas de las cuales 7417 eran peatones y 6826 personas muertas de los cuales 1747 eran peatones
- 2020 se reportaron 14458 personas lesionadas de las cuales 2338 eran peatones y 5641 personas muertas de los cuales 1229 eran peatones.

Tabla 2.

Resumen personas lesionadas en Colombia.

Año	Personas afectadas	Peatones lesionados	Peatones muertos
2016	52388	45211	7157
2017	46806	40001	6718
2018	46366	39517	6849
2019	43638	36812	6826
2020	20099	14458	5641

Como se pudo observar los datos son significativamente altos, teniendo increíbles sumas de peatones muertos y lesionados dentro de los cuales se encuentran niños. Mirando cada cifra observamos que afortunadamente desde el 2016 al 2020 las cifras fueron bajando año a año, pero tampoco es algo para alegrarse porque siguen siendo sumas altas, salvo el 2020 debido a la pandemia presentada por el COVID-19 los accidentes bajaron considerablemente.

Los departamentos de Colombia en los que se observa la mayor cantidad de accidentes reportados son Antioquia, Valle del Cauca y Cundinamarca y el departamento que se caracteriza por tener prácticamente ningún accidente es el Amazonas.

A continuación, se muestra unos gráficos resumen de todos los años analizados.

- Lesionados:

Figura 3.

Histórico Cifras Lesionado



- Muertos:

Figura 4.

Histórico Cifras Muertas



1.2 Identificar los Beneficios que trae la Implementación del Sistema Star Rating For Schools (SR4S) en la Mejora de la Seguridad Vial.

Siendo Star Rating For Schools una herramienta creada para ayudar con el mejoramiento de la seguridad vial en los entornos escolares, esta conlleva a brindar beneficios por su uso, los cuales se identificaron a nivel internacional y nacional a continuación.

1.2.1 Inspeccionar los Beneficios que Mejoran en la Seguridad Vial a partir de la Implementación de la Herramienta SR4S a Nivel Internacional.

Realizar una evaluación con SR4S, permite conocer las características de la vía y las condiciones de tránsito que se ven envueltas o influyen directamente en la seguridad al momento de realizar un viaje a la escuela.

Los beneficios de realizar mejoras de la mano de esta herramienta son muy notorios y destacables, como, por ejemplo, el caso de la escuela primaria Sivile en Sudáfrica, más específicamente en la autopista Jeff Masemola, en donde una de las mejoras fue la semaforización de esta, esto significó, que, por primera vez, los 1150 estudiantes de Sivile tuvieron un cruce seguro para llegar a su escuela. Este caso en específico se resalta ya que, SR4S realizó una evaluación inicial y esta arrojó que el 77 % de las carreteras alrededor de la escuela en mención se encontraban categorizadas en 1 y 2 estrellas. En un informe se muestra que con la instalación del punto de cruce señalizado se redujo un 85 % el riesgo que estaba presente al momento de cruzar por este. “Ahora tenemos un cruce seguro. Suena una solución simple, pero es un salvavidas. Los niños de esta comunidad tenían miedo de caminar a la escuela. Este proyecto demuestra lo que se puede lograr en Sudáfrica y muestra lo que se necesita para proteger a nuestros niños en todo el mundo” mencionó Zoleka Mandela en la celebración de inauguración de este cruce (Rating, April 2019).

Durante la Conferencia Mundial sobre Prevención de Lesiones en Tailandia, SR4S se destacó como un recurso importante que permite evaluar la seguridad cuando existe ausencia de datos de accidentalidad, lo cual es un común denominador en los países de bajos recursos.

1.2.2 Inspeccionar los Beneficios de esta Implementación a Nivel Nacional Analizando el Único caso Desarrollado el cual tuvo lugar en Bogotá.

Para el inicio del proyecto SR4S en la ciudad de Bogotá el gobierno comenzó con la resolución 001283 de 2012 publicada en el diario oficial 48388 de marzo 30 de 2012 en donde expusieron el interés de trabajar con la metodología iRAP para el mejoramiento de la seguridad vial de la ciudad en conjunto con varias entidades del país.

Llegado el 2018 fue la implementación de la herramienta Star Rating For Schools en el colegio IED Rodrigo Lara Bonilla que se encuentra ubicada en el distrito ciudad Bolívar que lastimosamente es una zona conocida por estar marginada.

La implementación de la herramienta se hizo en colaboración de La secretaria de movilidad (SoM), La iniciativa Bloomberg para la seguridad vial global (BIGRS), el banco mundial y por supuesto iRAP.

En su evaluación de la zona inspeccionaron 5 puntos claves alrededor del colegio con una calificación preliminar antes del mejoramiento, siendo las zonas:

1. La esquina detrás de la escuela – calificación de 5 estrellas.
2. Entrada peatonal a la escuela – calificación de 5 estrellas.
3. Entrada de vehículos escolares – calificación de 2 estrellas.
4. División de calzada – calificación de 3 estrellas.

5. Panadería de esquina – calificación de 3 estrellas.

Al hacer las contramedidas de las zonas con calificación más baja, 3, 4 y 5 se obtuvieron resultados muy favorables. La zona 3 paso a tener 4 estrellas, la zona 4 paso a tener 4 estrellas y la zona 5 paso a tener 5 estrellas. Para poner en datos más claros la mejora dada, la herramienta tiene la opción de brindarnos una evaluación de riesgo de manera cuantitativa en donde se ve la mejora que resulta de la aplicación de las contramedidas siendo así:

Tabla 3.

Evaluación de Riesgo Enfocado a Peatones de las Zonas 3, 4 y 5.

Zonas	Antes	Después
3	42.73	8.2
4	33.86	6.84
5	30.96	1.51

Cabe resaltar que si el valor del factor de riesgo es más cercano a 0 es mucho más segura la zona que esté en análisis. Con esto se notó una increíble mejora en el factor de riesgo de estas zonas dando a entender una mejora en la seguridad vial de la zona del colegio IED Rodrigo Lara Bonilla.

Como beneficios obtenidos se tiene la mejora de la calificación de las estrellas en las zonas 3, 4 y 5 que traduce en una mejor seguridad trayendo en consecuencia que un promedio en cada semestre se tenían unos 17 siniestros fatales siendo niños en la zona y luego de la implementación se vio una reducción de 11 siniestros fatales gracias a las contramedidas tomadas para mejorar la seguridad de la zona.

Se tiene una mejora en el orden de la zona al dividir y restringir la zona peatonal exclusivamente, con la marcación de señalización horizontal, así como la demarcación para los vehículos que anteriormente invadían todo el lugar.

Se obligó a cumplir a los vehículos que circulan por la zona mantener una velocidad de manejo segura con la finalidad de proteger a los usuarios más vulnerables. Los chicos de la escuela que antes circulaban por estas calles con miedo de en cualquier momento ser atropellados dejaron de sentir ese temor y empezaron a sentirse más seguros y confiados (Rodrigo & Bonilla, 2018), (iRAP, 2018).

1.2.3 Identificar cuáles de estos beneficios son los más significativos en la mejora de la seguridad vial en entorno escolar.

Para poder identificar que beneficio fue el más significativo en la mejora de la seguridad vial se realizó un análisis con la ayuda de la evaluación de riesgo de todas las zonas que se tiene del proyecto llevado a cabo en Bogotá en el Colegio IED Rodrigo Lara Bonilla en donde se identificó cuales beneficios produjeron un cambio importante en este valor. En donde el numero entre más cerca esté de 0 más seguro es el lugar.

Tabla 4.

Evaluación de Riesgo en todas las Zonas Analizadas.

Zonas	Antes	Después
1	4.15	3.29
2	2.91	2.76
3	42.73	8.2
4	33.86	6.84

Zonas	Antes	Después
5	30.96	1.51

Al observar los datos de la tabla se tiene que donde hubo mayor mejora son en las zonas 3, 4 y 5, Por lo tanto, las contra medidas en estas zonas fueron las más favorables.

Se destaca que el beneficio más significativo fue en la zona 4 que paso de 3 estrellas a 5 estrellas obteniendo una disminución en el factor de riesgo, donde se creó el paso peatonal haciendo división de calzada mejorando significativamente la seguridad de los mismo reduciendo la cantidad de accidentes fatales en más del 50% que se veían observando tiempo atrás de la intervención de la herramienta SR4S.

Por lo tanto, en regla general los beneficios más significativos a la hora de mejorar la seguridad vial para los niños y peatones son dados a partir de la priorización de las mejoras en las que están principalmente involucrados los peatones, es decir, la creación de pases peatonales, puesta de semáforos, pompeyanos, disminución de la velocidad, señalización tanto horizontal como vertical alertando la presencia de zona escolar ofreciendo como resultado una reducción de casos de muertes y lesiones por parte de accidentes de tráfico, así como la concientización de los actores viales en la necesidad de preservar la vida y conducir de manera correcta respetando la vida de los usuarios más vulnerables y por ultimo incentivando a los entes públicos a contribuir y trabajar en disposición de mejorar la seguridad vial priorizando en los diseños futuros a los peatones sobre los vehículos.

1.3 Elaborar una Guía para la Implementación de la Herramienta Star Rating for Schools (SR4S) en una Escuela del Municipio de Bucaramanga.

Como resultado final de este proyecto se elaboró una guía instructiva con el paso a paso de cómo implementar la herramienta. En donde se realizó un curso ofrecido por iRAP donde se capacita sobre el uso de la herramienta y se realizó una investigación de accidentalidad para definir la escuela que se usó como ejemplo.

1.3.1 Realizar una Capacitación para Conocer y Aprender el Uso de la Herramienta Star Rating for Schools (SR4S) dado por iRAP.

Para poder conocer más a fondo la herramienta SR4S se hace necesaria la realización del curso que ellos ofrecen de manera gratuita como capacitación para aprender y conocer a manejar su herramienta y poder usarla.

Para el registro del curso se diligenció un formulario de inscripción que se encuentra en la página principal de Star Rating for Schools, el curso contempla 4 presentaciones en video cada uno explicando una parte importante de la herramienta.

Primero, se presenta una introducción a la herramienta y su metodología de evaluación, con unos objetivos claros que son la adquisición de conciencia sobre el contexto global de la seguridad vial, conocer que es iRAP y en que trabaja, dar una muestra de ejemplos de cómo iRAP ha ayudado a salvar vidas y como un indicio a la herramienta SR4S aprender a usar el simulador de calificación por estrellas (iRAP.).

Segundo, viene la estructura del proyecto SR4S, los objetivos de este video son comprender que pasos se deben hacer para establecer un proyecto de evaluación escolar, crear la cuenta ViDA

necesaria para el uso de la herramienta en la pág. web y crear el primer proyecto en la aplicación en línea (Sponsor, Donor, By, & Partner, sf).

Tercero, recolección de datos para SR4S, sus objetivos son crear una escuela en la aplicación en línea, codificar su ubicación, conocer y entender como recolectar la información necesaria ya sea con su aplicativo móvil o de manera manual a papel y por último entender el proceso de revisión de la información (Sponsor, Donor, By, & Partner, sf).

Cuarto, las preguntas frecuentes sobre la herramienta y algunos casos de estudio, los objetivos son entender a estimar el impacto de las medidas de mejora haciendo uso del simulador que ellos ofrecen, comprender como obtener unos datos primordiales de campo que son la velocidad de operación, el flujo de los vehículos día y peatones hora y al final aprender como codificar cada uno de los atributos de la vía haciendo uso de su guía de codificación, **Anexo C** (Sponsor F. , Donor, By, & Partner, sf).

1.3.2 Designar qué Escuela en el Municipio de Bucaramanga se va a Escoger como Ejemplo para la Guía que se Elaboró, de Acuerdo con la Información de Seguridad Disponible y la Ubicación de la Escuela.

En la ciudad de Bucaramanga se consultaron los datos en una página del gobierno de datos abiertos, datos.gov.co, la página cuenta con un buscador en donde se digitó “Accidentalidad en Bucaramanga” y arrojó un apartado en donde muestra todos los datos por medio de tablas que da la opción de poder filtrar los datos en muchos ámbitos, que para efectos del proyecto los más importantes son año, barrio, gravedad, hora y peatón.

Para la primera búsqueda se filtró por los años anteriormente previstos para el análisis, por gravedad del accidente, es decir, heridos y muertos y además que sean peatones.

Tabla 5.

Reporte Accidentes de Tránsito de Peatones con Heridos y Muertos.

Año	Accidentes	Heridos	muertos
2016	3733	357	28
2017	3807	385	25
2018	3910	398	15
2019	3724	362	16
2020	2018	185	16

Los resultados arrojados en la ciudad de Bucaramanga muestran que la cantidad de accidentes salvo el año 2020, los valores no fueron decreciendo como en la general de Colombia si no que se mantuvo en los mismos valores, pero algo importante a destacar es que la cifra de muertos si disminuyo en los años 2018, 2019 y 2020.

Al final se trasladó por barrios de la ciudad en los que se analizó cuáles son los más afectados por accidentes de tránsito, Se tomaron los 10 más afectados y se expusieron en la siguiente tabla:

Tabla 6.

Accidentes de Tránsito de Peatones en Barrios de los Últimos 5 años Analizados.

Barrio	Accidentes	Heridos	Muertos
Centro	230	227	3
Cabecera del llano	91	87	4
San Francisco	70	69	1
La Concordia	67	62	5
Provenza	60	58	2

Barrio	Accidentes	Heridos	Muertos
Campo - hermoso	39	39	0
Ricaurte	39	35	4
Antonio Santos centro	37	37	0
Mutis	35	34	1
Real de Minas	35	34	1
Girardot	34	34	0

A partir de los barrios tomados de la ciudad de Bucaramanga se escogieron como base los 5 en los cuales se presenta mayor accidentalidad para analizar la situación de las escuelas que son: Centro, Cabecera del llano, San Francisco, La concordia y Provenza (Datos, 2021).

Se escogió el colegio Cooperativo Comfenalco el cual se encuentra ubicado en el barrio Centro de la ciudad de Bucaramanga, se tuvo en cuenta a parte de los datos anteriormente analizados de accidentalidad en el sector, la situación de infraestructura del entorno donde se encuentra ubicado teniendo en cuenta que tan peligroso o no se observó el lugar.

1.3.3 Digitalización del Instructivo de cómo se Implementa esta Herramienta.

La guía se realizó para mostrar como implementar la herramienta de manera sencilla y clara en un paso a paso teniendo como caso ejemplo un colegio del municipio de Bucaramanga antes mencionado, mirando lo que se debe hacer teniendo en cuenta las investigaciones y la capacitación realizada. También dar a conocer de manera breve que es iRAP, que es SR4S en qué consisten y cómo funcionan.

2. Conclusiones

Al realizar la revisión bibliográfica se encontró numerosa información acerca de la seguridad vial en general, sobre lo que esta abarca, que factores influyen, como está la situación a nivel mundial, la importancia que esta tiene y cómo influye cada usuario de una vía en la seguridad, por otro lado, se notó que la información acerca de la herramienta Star Rating for Schools y su implementación no es encontrada en artículos o revistas científicas, sino en comunicados y noticias en la página principal de iRAP siendo esta información poco detallada y más centralizada en mostrar los impactos que genera la implementación de la herramienta en los entornos de cada escuela, la manera en la cual se mejora la seguridad vial y de cómo van cumpliendo su misión principal que es salvar miles de vidas alrededor del mundo.

En general la infraestructura vial es de vital importancia implementar cambios que permitan brindar la seguridad necesaria al peatón. Entre los cambios más significativos que deben ser impuestos se resaltan principalmente una debida marcación de pasos peatonales, semaforización, pasos pompeyanos y primordialmente la disminución de la velocidad de operación en la zona. Implementar la herramienta Star Rating for Schools demuestra indiferentemente al lugar del mundo en donde se implemente, unos beneficios tangibles y significativos en cuanto a la mejora de la seguridad vial. Específicamente los beneficios se ven reflejados en donde se resalta al peatón como el actor vial más vulnerable en caso de un eventual accidente, entre estos se encuentra la disminución del potencial y elevado nivel de riesgo de muerte al cual se encuentran expuestos los peatones en vías de baja calificación por estrellas, seguido de esto, la concientización que se logra tanto en las comunidades educativas, los actores viales y las autoridades locales y

cerrando con la incentivación de implementar mejoras en zonas de alto riesgo que conlleva directamente a proporcionar infraestructuras viales pensadas y ejecutadas como más seguras para los directamente implicados transeúntes.

Finalmente, luego del proceso de elaboración de la guía para la implementación de la herramienta, se denotan varios factores significativos, entre estos se resalta la importancia de la ejecución esta, debido a la mínima información detallada de los casos en los cuales se ha implementado la herramienta SR4S, ya que, principalmente se muestran los resultados de las calificaciones, pero no el debido proceso que se debe seguir para su realización. Seguido de esto se observa la importancia de generar promoción de este tipo de iniciativas que afectan directamente la mejora de entornos inseguros para los actores viales, más específicamente los niños en el recorrido o en las inmediaciones de sus escuelas.

3. Recomendaciones

Se hace necesario resaltar a las personas que deseen utilizar la guía como base para la ejecución de un proyecto similar, la importancia de la realización del curso dado por iRAP, en el cual logran adquirir la destreza necesaria con el objetivo de codificar los atributos. Luego de realizar esto ya es recomendable tomar la guía que reposa en este trabajo de grado como fundamentación de su proyecto. Para finalizar se desea destacar la necesidad de seguir estrictamente los pasos planteados en la guía en el ítem B, de estructura de evaluación, ya que, les

permitirá abarcar todos los puntos necesarios que concluyen en una correcta y asertiva implementación de la herramienta SR4S.

Referencias Bibliográficas

- Agencia Nacional de Seguridad Vial. (sf). *Observatorio / ANSV*. Obtenido de <https://ansv.gov.co/observatorio>
- Basile, O., Persia, L., & Usami, D. (2010). “*A methodology to assess pedestrian crossing safety,*” *Eur. Transp. Res. Rev.*, vol. 2, no. 3, pp. 129–137 . Obtenido de doi: 10.1007/s12544-010-0036-z.
- Datos. (2021). *Datos Abiertos Colombia. Accidentes de Transito desde enero 2012 a diciembre de 2021*. Obtenido de <https://www.datos.gov.co/en/d/7cci-nqqb/visualization>
- Gautam, P., Mytton, J., Joshi, S., & Pilkington, P. (July de 2020). “*Adolescent’s perception of road risk on their routes to school in Makwanpur, Nepal; a qualitative study,*” *J. Transp. Heal.*, vol. 20, no. p. 101009, 2021, . Obtenido de doi: 10.1016/j.jth.2021.101009
- Internacional P.; al., et. (2018). *Star Rating for Schools gana el prestigioso Premio Internacional de Seguridad Vial Prince Michael,*” pp. 1–4.
- iRAP. (2018). “*Uso de la aplicación SR4S para crear un viaje más seguro para los escolares*” pp. 2–5. Bogotá, Colombia.
- iRAP. (9 de junio de 2020). *iRAP y 3M anuncian una asociación para mejorar la seguridad de los niños en edad escolar en todo el mundo.* pp. 1–4, . Londres / ST. Paul.
- iRAP. (s.f.). “*Introducción a iRAP.*”
- Mejia, A., Escobar, D., & Moncada, C. (2018). “*From theory to reality, road safety in Colombia,*” *Contemp. Eng. Sci.*, vol. 11, no. 47, pp. 2317–2332. Obtenido de doi: 10.12988/ces.2018.85247

- Novoa, A. M., Pérez, K., & Borrell, C. (2009). *Efectividad de las intervenciones de seguridad vial basadas en la evidencia: una revisión de la literatura,* . Obtenido de Gac. Sanit., vol. 23, no. 6, pp. 1–14: doi: 10.1016/j.gaceta.2009.04.006
- Rating, S. (April 2019). “*Star Rating for Schools Global Pilot Studies and Road Map To 2020,*” *STAR Rat. Sch.*, no. , p. 13.
- Rating, S. (sf). *Clasificaciones por estrellas para escuelas, pp. 1–4.*
- Red Empresarial de Seguridad Vial . (sf). *¿Qué es Seguridad Vial?* Obtenido de <https://redempresarial.movilidadbogota.gov.co/?q=content/¿qué-es-seguridad-vial>
- Rodrigo, I., & Bonilla, I. (2018). *improved pedestrian facilities around.*
- Sponsor, F., Donor, M., By, M. S., & Partner, G. P. (sf). “*Video de entrenamiento Star Rating for Schools Rafaela Machado Presentadora del Seminario en línea Coordinadora Global del programa Star Rating for Schools International Road Assessment Programme (iRAP .*
- Sponsor, F., Donor, M., By, M., & Partner, G. (sf). “*Video de entrenamiento Star Rating for Schools Rafaela Machado Presentadora del Seminario en línea Coordinadora Global del programa Star Rating for Schools International Road Assessment Programme (iRAP).*
- Sponsor, F., Donor, M., By, M., & Partner, G. (sf). *Video de entrenamiento Star Rating for Schools Rafaela Machado Presentadora del Seminario en línea Coordinadora Global del programa: Star Rating for Schools International Road Assessment Programme (iRA).*
- Svensson, T., Summerton, J., & Hrelja, R. (2014). “*The politics of speed – Local and regional actors’ views on speed limits, traffic safety and mobility in Sweden,*” *Eur. Transp. Res. Rev.*, vol. 6, no. 1, pp. 43–50. Obtenido de doi: 10.1007/s12544-013-0109-x
- Varma, R. (2021). “*Reimagining safer school streets with children using the crosswalk program,*” *IATSS Res.*, vol. 45, no. 1, pp. 39–48. Obtenido de doi: 10.1016/j.iatssr.2021.03.003