

## **Estrategia de diseño participativo enfocada en cambios comportamentales: Prototipo de un simulador de interacción peatonal**

### **Participatory design strategy focused on behavioral changes: Prototype Pedestrian Interaction Simulator**

**Paula-Andrea Escandón Suárez**

Escuela de Arquitectura y Urbanismo.  
Universidad Nacional de Colombia, Manizales  
paescandon@unal.edu.co  
Orcid: 0000-0001-9867-3905

**Widman-Said Valbuena Buitrago**

Oka Consultores S. A. S. Bogotá, Colombia  
okaconsultores@gmail.com  
Orcid: 0000-0001-5048-753X

Recibido / Received: 14/01/2024  
Aprobado / Approved: 26/03/2024

#### **Resumen**

La accidentalidad peatonal representa un desafío persistente en las ciudades a nivel mundial, con implicaciones significativas para la seguridad vial y el bienestar de las personas. Este estudio aborda esta problemática en la ciudad de Manizales, Colombia, mediante el enfoque bricolage de la investigación en diseño (Yee & Bremner, 2011),

integrando el diseño participativo y el diseño emocional con la investigación social cualitativa. Aplicando cuestionarios en línea, muestreo temporal de experiencias en vivo y técnicas de investigación a través del diseño, como sondas culturales, toolkits y prototipos generativos como un simulador de comportamiento peatonal. Los resultados resaltan la importancia de considerar las emociones y estados de ánimo en los procesos de diseño participativo. Se observa que el uso estratégico de códigos culturales puede influir en el comportamiento peatonal, ofreciendo oportunidades para desarrollar intervenciones tácticas de seguridad vial. En conclusión, este estudio enfatiza la necesidad de una estrecha articulación entre el diseño participativo y el diseño emocional para abordar la accidentalidad peatonal de manera efectiva. Destacamos la importancia de articular el estudio de los estados de ánimo y códigos culturales buscando que las prácticas de diseño urbano sean genuinamente participativas. Estos hallazgos se suman a las iniciativas para mejorar la seguridad vial y promover entornos urbanos más seguros y habitables para todos los ciudadanos.

**Palabras clave:** diseño para cambiar comportamientos; accidentalidad peatonal; diseño participativo; simulador virtual, diseño urbano.

Escandón Suárez, P.A. & Valbuena Buitrago, W.S. (2024). Estrategia de diseño participativo enfocada en cambios comportamentales: Prototipo de un simulador de interacción peatonal. *ArDIn. Arte, Diseño e Ingeniería*, 13, 247-272.

### **Abstract**

Pedestrian accidents represent a persistent challenge in cities worldwide, with significant implications for road safety and people's well-being. This study addresses this problem in the city of Manizales, Colombia, through the bricolage approach to design research (Yee & Bremner, 2011), integrating participatory design and emotional design with qualitative social research. Applying online questionnaires, temporary samples of live experiences, and research techniques through design, such as cultural probes, toolkits, and generative prototypes such as a pedestrian behavior simulator. The results highlight the importance of considering emotions and moods in participatory design processes. It is observed that the strategic use of cultural codes can influence pedestrian behavior, offering opportunities to develop tactical road safety interventions. In conclusion, this study emphasizes the need to strengthen the articulation between participatory design and emotional design to address pedestrian accidents effectively. We highlight the importance of articulating the study of moods and cultural codes, seeking to ensure that urban design practices are genuinely

participatory. These findings add to the initiatives to improve road safety and promote safer and more livable urban environments for all citizens.

**Keywords:** design for behavior change; pedestrian accident; participatory design; virtual simulator, urban Design.

Escandón Suárez, P.A. & Valbuena Buitrago, W.S. (2024). Participatory design strategy focused on behavioral changes: Prototype Pedestrian Interaction Simulator. *ArDIn. Arte, Diseño e Ingeniería*, 13, 247-272.

**Sumario:** 1. Introducción. 2. Métodos. 2.1. Diseño para cambiar comportamiento. 2.2. Proceso de diseño participativo. 2.2.1 Diseño participativo de un prototipo simulador peatonal. 2.2.2. Evaluación del prototipo. 3. Resultados y discusión. 3.1. Factores cognitivos y emocionales. 3.2. Diseño participativo. 3.3. Simulador peatonal virtual como servicio. 4. Conclusiones. Referencias.

## 1. Introducción

Caminar es la principal forma de desplazamiento para muchas personas en el mundo, por lo que el entorno urbano debería brindar confort y seguridad para todos los peatones sin importar sus condiciones físicas y cognitivas. Este ideal no siempre se aplica, siendo evidenciado en cifras crecientes de muertes de peatones en todo el mundo. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, los accidentes de tránsito registran una pérdida de vidas de más de 1,35 millones y los traumatismos causados por el tránsito son ahora la principal causa de muerte de niños y adultos jóvenes de 5 a 29 años (World Health Organization, 2018). Muchas de las causas establecidas de estas muertes y lesiones están relacionadas con el entorno construido, el volumen de tráfico, velocidad excesiva, iluminación deficiente y patrones de desarrollo urbano (Duzán, n.d.; Stoker et al., 2015). Otras causas están condicionadas por comportamientos imprudentes relacionados con la percepción de riesgo (Herrero-Fernández et al., 2016) o por distracciones externas, incluidos el uso de elementos electrónicos durante la caminata (Barton et al., 2016); esto sumado a una tasa creciente de envejecimiento en los centros urbanos, donde los comportamientos de personas mayores está relacionado con

factores propios de la edad como el efecto del miedo a la caída y la marcha lenta (Avineri et al., 2012). Sin dejar de lado estas problemáticas se debe mencionar también los modelos urbanos enfocados en la privatización de los espacios, y cómo estos han permeado diferentes regiones, es así como cada vez más se refleja en las ciudades contemporáneas una percepción del ciudadano en espacios privatizados que tienden a segregar y desintegrar, generando así una crisis social en el espacio público (García-Doménech, 2014).

Estas diferentes situaciones afectan principalmente a los países en vía de desarrollo, que además de padecer problemáticas ligadas a la pobreza, desigualdades sociales y conflictos, se suman los altos niveles de siniestralidad vial. Por ejemplo, en Colombia la tasa de mortalidad peatonal es preocupante, este fenómeno está ligado en parte al crecimiento de las ciudades, el desplazamiento de más personas a centros urbanos y la falta de una planificación adecuada de los espacios públicos. Según la Agencia Nacional de Seguridad Vial, en el 2022 se registraron en Colombia 1560 peatones fallecidos (ANSV, 2023), esto sin contar el número de lesiones graves y leves que no son reportadas a las autoridades correspondientes.

Dada la vulnerabilidad del peatón en las vías, se han explorado diversas estrategias para mitigar los riesgos, como la educación sobre normativas de tránsito y las intervenciones urbanas e incluso la legislación en países con mayor desarrollo económico para que se incorporen en los automotores eléctricos dispositivos de ruido que adviertan a los peatones (Clendinning, 2018). Sin embargo, estas medidas tradicionales no suelen involucrar a las personas en las propuestas de intervención urbana de la ciudad. Para abordar eficazmente este problema, se necesita una aproximación complementaria que considere los factores de riesgo asociados al comportamiento humano en las vías. El diseño participativo y el diseño emocional emergen como campos relevantes en este sentido, al involucrar a los actores viales en el proceso de diseño urbano y explorar las emociones que experimentan en su interacción con la ciudad. Esta co-creación en el diseño urbano permite incorporar la experiencia cotidiana de los peatones y

otros actores viales, brindando respuestas más efectivas a la problemática de la accidentalidad peatonal (Desmet et al., 2016; Desmet & de Francisco Vela, 2020; Sanders & Stappers, 2013; Escandón & Valbuena, 2022).

Muchos enfoques sobre la planificación urbana llegan a la conclusión que las ciudades del futuro deben ser más compactas, donde se promueva el uso de transporte público, los medios alternativos de transporte y el poder caminar. Las propuestas indican como el diseño urbano debe reducir la necesidad de viajar en el vehículo y disminuir las velocidades de marcha de estos, a través de medidas para calmar el tráfico, a la par de mejorar redes e infraestructuras para peatones y ciclistas (World Resources Institute, 2015). Algunos ejemplos valiosos se enfocan en realizar intervenciones que generen efectos persuasivos y emocionales para cambiar comportamientos riesgosos en peatones y conductores, los cuales plantean diseños lúdicos y artísticos, obteniendo disminución temporal en el número de accidentes como son los reductores de velocidad con efectos ópticos o los normativos utilizando cámaras de seguridad para disminuir la velocidad de los automóviles (Thaler & Sunstein, 2008).

Estos esfuerzos por mitigar el número de eventos adversos, aunque valiosos, no son suficientes y es por esta razón que cada vez más disciplinas abordan esta problemática. Es así como desde el diseño y la creación, se puede contribuir a generar soluciones integrales, desde una planificación urbana que incluya las necesidades del peatón hasta proponer alternativas desde la participación y comprensión de todos los actores viales que mejoren la movilidad y convivencia en las ciudades.

La presente propuesta busca a través del DP desarrollar propuestas para motivar comportamientos que atenúen la accidentalidad peatonal, tomando como caso de estudio la Ciudad de Manizales - Colombia, a través de un enfoque sistémico de esta problemática, teniendo en cuenta aspectos cognitivos y emocionales de las personas. En su primera fase, se plantea cómo desde el conocimiento de los comportamientos de los actores viales de la ciudad se pueden proponer estrategias que permitan mejorar el aprendizaje y toma de conciencia

sobre esta problemática (P. Escandón & Valbuena, 2022). Las intervenciones propuestas a partir del DP dan cuenta sobre cómo es posible simular situaciones cotidianas en el espacio público, que pueden ser de riesgo para los peatones, permitiendo además evaluar acciones y emociones en posibles propuestas de diseño urbano en entornos digitales que involucren propuestas lúdicas y artísticas de intervenciones urbanas de bajo impacto.

## 2. Métodos

Esta investigación se orientó hacia el co-diseño de una estrategia que permita reducir la accidentalidad peatonal en la ciudad de Manizales, involucrando activamente a los peatones y otros actores viales en el proceso (P. Escandón & Valbuena, 2022). Dicha estrategia se derivó de un proceso de ideación, a través de la aplicación de pensamiento de diseño generativo (Camacho, 2020; E. B.-N. Sanders & Stappers, 2013) y de los conocimientos de los sistemas de pensamiento sugeridos por la economía del comportamiento. Para esto se utilizaron sondas culturales, cajas de herramientas y prototipos generativos de diseño participativo, así como entrevistas y un experimento con usuarios para validar la estrategia final propuesta, desde un enfoque bricolaje de investigación en diseño (Rowan & Camps, 2017; Yee & Bremner, 2011). En la tabla 1 se muestran las fases de la investigación así: la primera fase de análisis se propuso entender los comportamientos de peatones y conductores en las vías de la ciudad, lo que para el proceso de diseño de la estrategia constituye un factor primordial, ya que el observar el espacio público y examinar cómo las personas se comportan en la ciudad, permite conseguir información útil del espacio público y el comportamiento de las personas (Gehl, 2011). En la segunda fase se plantea un proceso de diseño participativo donde se exploraron alternativas a la problemática. En la tercera fase se realizó un filtro para seleccionar la idea más viable para desarrollarla. En la cuarta fase se procede con la evaluación del prototipo con mejor desempeño en las etapas previas con usuarios para finalmente aplicar los ajustes finales a este en una propuesta integral de un simulador

peatonal como potencial servicio dirigido a diferentes partes interesadas en el diseño de estrategias lúdicas para la reducción de la accidentalidad.

La siguiente tabla muestra el método seguido en el estudio por cada fase:

Tabla 1. Método. Fuente: Elaboración propia

Fases y procesos	Objetivo	Técnicas e instrumentos	Resultados
Fase 1. Prediseño  Procesos: Diseño para cambio de comportamiento, Problematicación.	Analizar cómo las emociones y los conocimientos de los actores viales contribuyen a cambiar su interacción con la ciudad.	- Sonda cultural - Cuestionarios en línea. - Muestreo temporal de experiencias en vivo. - Toolkit de ideación	Problema de diseño urbano enmarcado en análisis de emociones y el grado conocimiento sobre la normativa de tránsito.
Fase 2. Generativa  Procesos: Diseño participativo: Ideación, conceptualización y prototipado.	Desarrollar por medio del pensamiento de diseño una estrategia para atender la accidentalidad peatonal mediante el cambio de comportamiento peatonal.	- Talleres de co-creación lúdica. - Toolkit y prototipos generativos	Simulador de comportamiento peatonal.  Servicio de planificación urbana por medio de metodologías participativas de diseño.

Este estudio se localiza en los cuadrantes superior e inferior derecho del mapa de panoramas emergentes de la investigación en diseño descrito por Sanders y Stappers (2013). Entre las áreas de indagación interesadas en el diseño emocional, el diseño centrado en el usuario y el diseño participativo. El horizonte metodológico es guiado por la combinación de métodos, técnicas e instrumentos

tanto del DP como de los estudios sociales de orden cualitativo y alcance exploratorio-descriptivo, articulando estrategias y técnicas de investigación social, como cuestionarios online y el muestreo temporal de experiencias en vivo (Páramo, 2018), con técnicas de investigación a través del diseño como sondas culturales, toolkits o prototipos generativos (E. B. Sanders & Stappers, 2014), para recuperar y procesar la información de campo con fuentes primarias.

## 2.1. Diseño para cambiar comportamiento

Además de las teorías sobre diseño de cambio de comportamiento y economía del comportamiento, para el estudio se tuvieron en cuenta aspectos emocionales de los actores viales, utilizando las taxonomías de las emociones humanas de Plutchik (2001), Desmet y otros (2016; 2020). La primera de estas se usó en la fase inicial de la investigación, entendiendo que se basa en el desarrollo de un modelo que integra las emociones humanas que tienen como base ocho principales: alegría, confianza, miedo, sorpresa, tristeza, rechazo, disgusto y ansiedad. En este modelo cada emoción se ubica en pares contrarios, así se encuentra por ejemplo que el opuesto a la alegría es la tristeza o el opuesto a la confianza es el rechazo. También cada una de estas emociones tiene tres niveles de intensidad, donde la emoción base está en un nivel medio, formando una línea con otras emociones de la misma naturaleza con diferentes intensidades, como ejemplo el miedo se expresa con mayor intensidad en terror y con menor intensidad en temor.

En un primer momento, para encontrar las emociones y comportamientos de los actores viales que afectan la seguridad peatonal, se analizaron situaciones relacionadas con la accidentalidad, tomando como punto de partida los datos suministrados por la Secretaría de Tránsito de la ciudad sobre la accidentalidad peatonal. Posteriormente, por medio de un formulario que se envió a conductores y peatones en determinadas horas (mañana y tarde) para que identificaran sus emociones al transitar por determinados sitios -Muestreo temporal de experiencias en vivo- (Páramo, 2018).



Para identificar las emociones de los peatones, se diseñó un cartel de emociones -Sonda cultural-, que se ubicó en zonas problemáticas de accidentalidad y movilidad peatonal en la ciudad (ver Figura 1A). Este cartel provocaba la interacción con los transeúntes después de cruzar la calle, permitiendo así obtener información emocional en tiempo real. Durante diferentes momentos del día, los peatones indicaban las emociones experimentadas lo que permitió correlacionar la percepción emocional de los peatones con el grado de accidentalidad reportada por la secretaria de tránsito de la ciudad (Escandón & Valbuena, 2022).

El instrumento de análisis cognitivo se enfocó en identificar el nivel de conocimiento sobre señales de tránsito de diferentes actores viales como peatones, conductores de transporte público y privado, así como motociclistas y ciclistas, haciendo énfasis en el conocimiento de las señales de tránsito y la normativa, en ese sentido, se diseña un instrumento para peatones y conductores que permitiera identificar en las zonas problemáticas de la ciudad asociada a la normativa visual correspondiente. (Figura 1B).



Figura 1. Sonda cultural (A) y Toolkit base experto conocimientos (B)

Fuente: Imagen del autor.

## 2.2. Proceso de diseño participativo

El componente de DP se adelantó por medio del diseño e implementación de tres talleres de co-creación lúdica (W. Valbuena et al., 2020), donde los participantes se seleccionaron teniendo en cuenta su experiencia como actores viales próximos a la problemática de tránsito que caracteriza la ciudad de Manizales (P. Escandón & Valbuena, 2022). Se invitaron a 24 personas entre diseñadores, arquitectos urbanistas, artistas, ingenieros, activistas y funcionarios de la Secretaría de Tránsito de Manizales. La problemática planteada para desarrollarlos se enfocó en generar ideas para solucionar los comportamientos de seguridad vial que afectan los peatones en la ciudad de Manizales, además utilizando cajas de herramientas y prototipos generativos (E. B. Sanders & Stappers, 2014). Los resultados de los talleres generaron las primeras ideas en forma de anhelos de una ciudad con menos accidentalidad, representados en textos, dibujos, maquetas o prototipos rústicos (figura 2), en esta fase se evaluaron las propuestas con un toolkit diseñado para valorar estrategias de diseño para cambio de comportamiento (P. Escandón & Mejía, 2022).

Posteriormente se exploraron diferentes prototipos basados en los hallazgos anteriores. Se realizó una experiencia de co-diseño remoto asistido con la plataforma colaborativa Miro con siete actores viales. Esta experiencia de co-creación presentó hipotéticas situaciones problemáticas viales, donde los participantes propusieron generar espacios de diálogo con el uso de recursos adicionales como símbolos diferentes a los normativos. Las ideas generadas en este taller sirvieron como insumo para validar y refinar un prototipo para cumplir los requerimientos planteados en la fase de análisis. Posteriormente, con el equipo de diseño se analizaron los resultados obtenidos, con el objetivo de avanzar en la materialización del prototipo para la estrategia. Para esto, en las diferentes sesiones se propone simular comportamientos viales de los peatones, por lo que se limita para la fase de evaluación a un sector especialmente problemático de la ciudad de Manizales.



Figura 2. Co-diseño análogo y remote. Fuente: Imagen del autor.

### 2.2.1. *Diseño participativo de un prototipo simulador peatonal*

La etapa final se enfocó en desarrollar un prototipo de inmersión digital que consistió en modelar virtualmente un sector problemático de accidentalidad peatonal de la ciudad a modo de simulador virtual inmersivo, donde varias personas pudieran acceder al tiempo de forma remota al entorno digital. El espacio seleccionado fue la avenida Lindsay, recorrido habitual para muchas personas de la ciudad, sobre todo por estudiantes, ya que se encuentra próximo a los campus universitarios. En este prototipo se modelaron los espacios viales, peatonales y de infraestructura de la ciudad siguiendo su configuración actual (figura 3). Permitiendo además plantear posibles intervenciones espaciales enfocadas a identificar comportamientos y emociones asociadas a estas.



Figura 3. Desarrollo de simulador peatonal. Fuente: Imagen del autor.

El aplicativo desarrollado se enfoca en un momento de recorrido sin ningún tipo de intervención y un segundo donde se intervinieron los espacios con el fin de estimular otros recorridos diferentes a los acostumbrados cotidianamente por los peatones, esto se logró a través de mensajes lúdicos apelando al humor, los códigos culturales locales y a la reflexión durante el recorrido. Así mismo en este espacio se programaron algunos elementos como mobiliario y vegetación en diferentes espacios para disuadir el tránsito por estos lugares a modo de diseño restrictivo y con el fin de observar comportamientos y emociones comunes que son vividos por los peatones al enfrentarse a espacios donde prevalece el uso del automóvil.

### 2.2.2. Evaluación del prototipo simulador de comportamiento peatonal

La segunda taxonomía de emociones (Desmet et al., 2016), se usó en la última fase de la investigación para analizar la percepción que experimentaban los peatones durante la experiencia virtual en los dos momentos diferentes de la prueba.

Primero interactuando en un entorno virtual inmersivo cercano a lo que hoy pueden encontrar en la ciudad que cotidianamente habitan, después interactuando en el mismo entorno, pero intervenido por medio de mensajes persuasivos usando los códigos culturales y mobiliario urbano de bajo impacto.

Para los dos momentos planteados para la evaluación, se seleccionaron 32 estudiantes que suelen transitar por estos lugares (figura 4). La evaluación se realizó en tres espacios respetando la distancia social por la emergencia Covid 19, para facilitar el ingreso y diligenciamiento de los formularios, esta se realizó en una sala de cómputo de la Universidad Nacional de Colombia. En el primer momento, se solicitó a los estudiantes ingresar al mismo tiempo a la aplicación y realizar el recorrido de forma cotidiana a cómo la realizan diariamente. Luego de este punto se invitó a valorar sus estados de ánimo durante el recorrido, y que expresarán el lugar que más les había interesado de este. Así mismo se dejó un espacio para que por medio de respuestas abiertas expresarán cómo habían percibido esta experiencia. En este punto 17 estudiantes seleccionaron la primera situación, manifestando la familiaridad con su recorrido habitual y como fue representado en el entorno virtual.

Posteriormente, se les solicita hacer nuevamente este mismo recorrido, pero con las intervenciones comunicativas y restrictivas basadas en los resultados del análisis de emociones y códigos culturales extraídos de los primeros talleres de cocreación. De igual manera se les pidió diligenciar el formulario teniendo en cuenta las emociones y estados de ánimo usando una versión adaptada del modelo Pick-A-Mood propuesto por Desmet (2016), identificando aquellos momentos del recorrido que más llamaron la atención y su percepción sobre las intervenciones de bajo impacto urbanístico. En este punto del recorrido, la selección de la situación más relevante se basó en dos aspectos principales. En primer lugar, se consideró la interacción inicial con la primera intervención comunicativa (Ver figura 3. Cartel tipo meme), que despertó la curiosidad de los participantes. En segundo lugar, se tomó en cuenta la situación de cruce que obstaculizó su movimiento, lo que resultó en un recorrido distinto al habitual.



Figura 4. Evaluación inmersiva del comportamiento peatonal

Fuente: Imagen del autor.

Con el primer momento se buscaba triangular el comportamiento observado de los peatones en su interacción natural con la ciudad y cuáles emociones se detonaron producto de esta interacción con la ciudad. El segundo momento se orientó a probar si la propuesta de intervención comunicativa y física de algunos espacios del sector provocaba un comportamiento más seguro en ellos, al tiempo que se monitoreaba las emociones que ésta nueva interacción con la ciudad provoca en estos peatones frecuentes.

### 3. Resultados y discusión

#### 3.1. Factores cognitivos y emocionales

El diseño siempre ha estado presente en el desarrollo de las ciudades, desde su planificación, aplicación en métodos constructivos hasta procesos tecnológicos avanzados de comunicación y vigilancia. El diseño comúnmente se enfoca a mejorar la vida de las personas o satisfacer sus necesidades, pero también los espacios y artefactos pueden influir en el comportamiento humano generando transformaciones y adaptaciones. Cuando se hace explícita esta intención se denomina como diseño para cambio de comportamientos, cuyo objetivo es

producir prácticas humanas deseables (Niedderer et al., 2014). Esta teoría se aplica a sostenibilidad ecológica, salud y bienestar, seguridad y diseño social; aunque también, el cambio de comportamiento es aplicado con fines comerciales orientados únicamente al incremento del consumo y beneficios comerciales como en el Cross-cultural Design, usando las improntas y códigos culturales de una sociedad para encauzar el comportamiento de los consumidores diseñando productos de comunicación persuasiva (W. S. Valbuena, 2019).

Varios de los enfoques de esta área del diseño toman como referentes la economía del comportamiento, la cual se fundamenta en el estudio de la toma de decisiones derivada de las investigaciones en neurociencia y psicología. Los primeros investigadores que sentaron las bases para esta teoría fueron Tversky & Kahneman (1974), y posteriormente (Kahneman, 2011) definen los sistemas de pensamiento automático y reflexivo. Estos sistemas, además de permitir un conocimiento más profundo de los comportamientos de las personas, dan pautas para la clasificación de sesgos y errores de juicio que presenta el sistema automático. La aplicación de estos errores de juicios o sesgos para cambiar el comportamiento de las personas con fines positivos, lo denominan Thaler y Sunstein (2008) como empujones “nudges” y el uso de este sistema como arquitectura de la elección; donde se hace una clara alusión al diseño como componente esencial en la generación de estrategias de cambio de comportamiento. Entre los sesgos y limitaciones conductuales que se presentan en los peatones en todo el mundo, además de los factores culturales y de contexto, los más relevantes están relacionados con la falta de atención y el uso de dispositivos móviles entre otros (C et al., 2022), lo que conlleva en muchos casos a culpar a los peatones que son víctimas de accidentes en el espacio público (Job, 2020).

Desde esta perspectiva a modo general se encuentra que los conductores experimentan diversidad de emociones, donde la mayoría de estas son de baja intensidad, como la serenidad, distracción o molestia. La confianza en sus diferentes niveles de intensidad -aprobación y admiración-, es la emoción con

mayor presencia, seguida de alegría y disgusto. En contraste, los conductores manifiestan que emociones como tristeza y miedo se presentan en menor cantidad cuando interactúan con la ciudad. En cuanto al conocimiento de las normativas de tránsito en ambos grupos, se tuvo un número mayor de errores frente a las señales de tránsito y elementos que se deberían considerar en los diferentes espacios presentados en la prueba.

Estos resultados permiten comprender el limitado conocimiento de conductores y peatones sobre las señales de tránsito en sitios de alta accidentalidad de la ciudad y cuestiona la causalidad de la accidentalidad como efecto de un conjunto de emociones particulares, ya que estas se presentan como resultado de la interacción con la ciudad (P. Escandón & Valbuena, 2022), lo cual invita a explorar las siguientes fases de la investigación no tanto desde el estudio de las emociones en el diseño, sino desde los estados de ánimo (Desmet et al., 2016; Desmet & de Francisco Vela, 2020) presentes durante la interacción con la ciudad en puntos especialmente problemáticos en términos de accidentalidad peatonal.

### 3.2. Diseño participativo

Los talleres de co-diseño con los diferentes actores viales, ayudaron a entender múltiples puntos de vista sobre la problemática de accidentalidad peatonal, al tiempo que producían material de inspiración para los procesos de ideación como respuesta al problema, coincidiendo con lo descrito por Daniel Fallman (2003) para un proceso de diseño orientado al humano en una perspectiva pragmática, tomando distancia del diseño como ciencia o arte, y entendiendo este como un proceso continuo de interpretación y creación de significado, donde el trabajo de los diseñadores se constituye de la continua iteración de los efectos que generan sus propuestas en la situación creativa.



Fue evidente la necesidad de buscar mecanismos de diálogo y comunicación en el espacio público, con el objetivo de comprender las problemáticas asociadas a la accidentalidad peatonal, así mismo la empatía como un detonante para cambiar comportamientos riesgosos. Igualmente, la lúdica como estrategia de co-diseño y co-creación permitió el involucramiento (Gaver, 2009; W. Valbuena et al., 2020) de los participantes para simular situaciones riesgosas e imaginar alternativas de solución desde la activación de la empatía.

Como en todo proyecto de diseño participativo, para el equipo de investigación las diferentes iteraciones sobre el problema fueron útiles para comprender las dimensiones de la situación problemática desde la perspectiva de las personas, obteniendo con cada experiencia los insumos para avanzar de un problema hacia la construcción de sentido colectivo (Fallman, 2003; Manzini, 2015; E. B.-N. Sanders & Stappers, 2013). Esta situación también sucedió al interior del equipo de investigadores en el momento de trabajar sobre los prototipos debido a los requerimientos extraídos de la participación de los diferentes actores viales, a las limitaciones propias de la investigación y a las condiciones de salud pública mundial por razón del aislamiento durante la pandemia del COVID-19.

En la evaluación del prototipo virtual, formulado como un simulador de comportamiento para los peatones, se pudo observar que este tipo de respuesta tiene el potencial para proyectar soluciones que activen modificaciones en los comportamientos riesgosos, a través de la estimulación de emociones, estados de ánimo y el aprendizaje culturalmente situado en contexto, procurando que se llegue a cierto nivel de toma de conciencia de los individuos a través del reconocimiento de códigos culturales propios de su contexto que pueden inducir potenciales situaciones de accidentalidad vial.

Los resultados en cuanto a la evaluación de emociones y estados de ánimo en esta fase final muestran a modo general que la intervención propuesta al espacio público no cambia significativamente el nivel activo de los participantes, aunque sí estimula mayor actividad para quienes inicialmente manifestaron nivel bajos de activación (Ej. Caso 19, figura 5), La propuesta de intervención también

genera una leve dispersión de lo que algunos pocos participantes sienten, haciendo que pasen de estados placenteros (emocionado-animado y alegre-feliz) a estados más desagradables (irritado-molesto o tenso-nervioso) (Desmet et al., 2016), lo cual indica que para algunas personas no es agradable cambiar la forma en que normalmente interactúan con la ciudad, pero al mismo tiempo también estos resultados revelan que un buen número de las personas que participaron en la prueba tienen la capacidad de absorber los cambios propuestos de forma positiva, lo que potencialmente puede ser usado para apropiarse de conductas más seguras en un número importante de la población, haciendo uso también del sesgo conocido como “efecto manada”) o efecto de arrastre que impulsa a las personas a seguir un comportamiento gregario adoptando una conducta que un número importante de otras personas ya tienen habituada (Thaler & Sunstein, 2008).

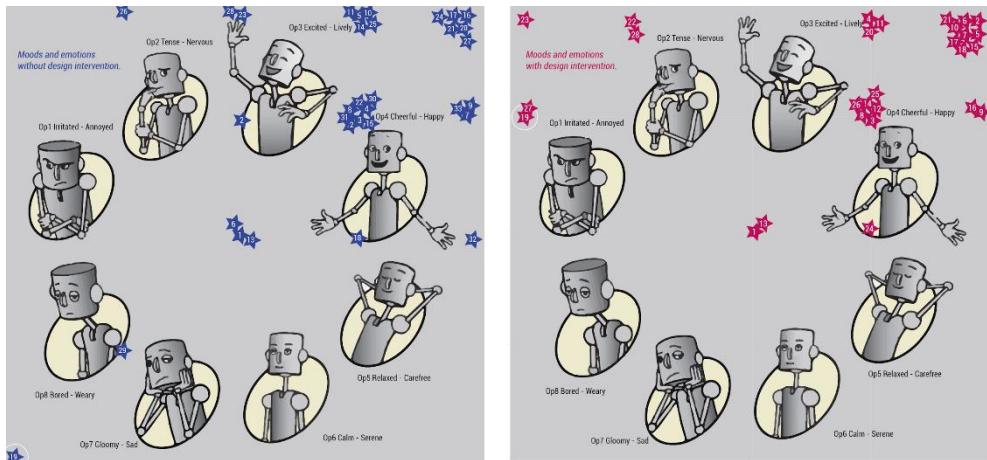


Figura 5. Cambio de emociones y estados de ánimo.

Fuente: Adaptado de Desmet et. al, 2016

Queda por explorar con otros actores viales las implicaciones de los simuladores virtuales en el contexto propio de la ciudad y cómo se puede conseguir sincronizar las emociones, estados de ánimo y conocimientos, con el fin de seguir trabajando en la reducción del riesgo de accidentalidad en el espacio público usando códigos culturales y sesgos cognitivos para orientar el comportamiento.

### 3.3. Simulador peatonal virtual como servicio

Otro resultado del estudio se enmarca en el desarrollo de una innovación tecnológica del tipo innovación en procedimientos, procesos y servicios (Minciencias, 2021) consistente en un método de diseño participativo para disminución de la accidentalidad peatonal en el espacio público como intervención liviana no traumática asistida en un simulador de comportamiento peatonal. Este se enfoca en analizar las emociones generadas al interactuar con intervenciones livianas de diseño urbano, con el objetivo de transformar comportamientos riesgosos que puedan provocar accidentalidad peatonal.

En la figura 6 se puede observar que el proceso se dirige al análisis de diferentes puntos problemáticos de accidentalidad en una ciudad, asistido por sistemas de información geográfica e información estadística sobre eventos adversos en la ciudad en un rango de tiempo determinado. Una vez identificados los puntos se estudian comportamientos y emociones in situ, a través de procesos de participación ciudadana.

Seguidamente, se toman los resultados del proceso de diseño participativo analizados por el grupo de diseño e investigación, para modelar los espacios urbanos seleccionados, donde se realizan evaluaciones con actores viales, buscando refinar la intervención, evaluando su pertinencia y potencial para cambiar comportamiento.

En este punto se realiza una iteración generativa (E. B. Sanders & Stappers, 2014; E. B.-N. Sanders & Stappers, 2013), aplicando mejoras a la propuesta final de intervención que es evaluada nuevamente con el fin de obtener patrones de comportamiento, información emocional asociada a dichos patrones y viabilidad técnica de la propuesta (Figura 6).

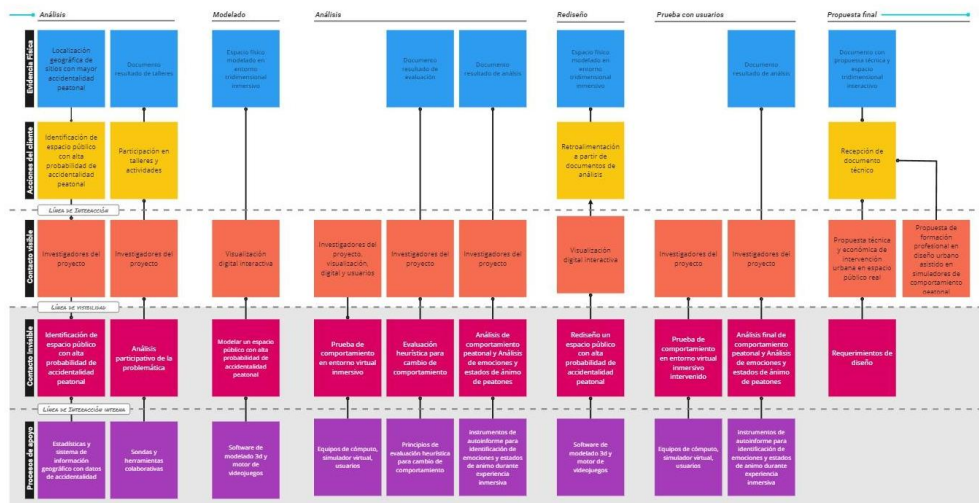


Figura 6. Método de diseño participativo Simulador peatonal

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, teniendo en cuenta los resultados del proceso descrito, se elabora una propuesta técnica y económica proyectada a la implementación de las intervenciones livianas no traumáticas modeladas en el simulador de comportamiento peatonal. Complementariamente, se plantea, como resultado derivado, ofrecer el servicio de formación profesional en diseño urbano asistido en simuladores de comportamiento peatonal para intervenciones livianas no traumáticas.

Este servicio se orienta al apoyo en la toma de decisiones de planificadores urbanos y gobiernos municipales de ciudades intermedias, como es el caso de la Ciudad de Manizales, Colombia. Esta propuesta, a diferencia del enfoque tradicional de diseño y planificación urbana por expertos, se toma en consideración la participación activa de los actores viales en una problemática compleja como es la accidentalidad peatonal. El enfoque de representar el diseño a través de simuladores, en estos casos permiten una mayor interacción con las propuestas, lo cual puede ser potenciado y evaluado a través de dispositivos de realidad virtual

para generar una mayor inmersión y conocimiento sobre posibles comportamientos viales en la realidad, lo cual ubica esta propuesta de servicio en el diseño participativo por las personas (E. Sanders & Stappers, 2014), más específicamente en el emergente campo del diseño de interacción urbana, como parte de un laboratorio vivo de co-diseño de la ciudad articulando en redes de creación a los ciudadanos con los sectores universidad, gobierno e industria en un modelo de cuatro hélices de innovación urbana (Mulder, 2018).

#### 4. Conclusiones

Estudiar de forma participativa los factores cognitivos y emocionales en este proyecto permitió delinear un problema de diseño enfocado a equilibrar emociones e incrementar el conocimiento de normativas viales en contexto para conductores y peatones (P. Escandón & Valbuena, 2022), usando códigos culturales en el diseño de piezas de comunicación urbana persuasiva para estimular cambios en el comportamiento riesgoso de los ciudadanos.

Las experiencias de co-diseño con los diferentes actores viales, ayudaron a comprender diferentes puntos de vista sobre la problemática de accidentalidad peatonal, al tiempo que producían material de inspiración para los procesos de ideación como respuesta al problema (Fallman, 2003; E. B. Sanders & Stappers, 2014). Fue evidente la necesidad de buscar mecanismos de diálogo y comunicación en el espacio público, con el objetivo de resolver las problemáticas asociadas a la accidentalidad peatonal, la cual se develó como una situación problemática multidimensional que no es posible atender solo desde la intervención urbanística tradicional o desde la prohibición como estandarización del comportamiento.

Al igual que en otros estudios, se observó la repercusión que tienen las emociones y los estados de ánimo (Desmet et al., 2016), no sólo en relación con el comportamiento de los actores viales en y con la ciudad, sino también durante las experiencias de co-diseño y co-creación (Light & Akama, 2012), ya que como se ha confirmado, emociones y estados de ánimo dinamizan o ralentizan la creación colectiva (W. Valbuena et al., 2020). Los resultados de estudiar las emociones y

conocimientos sobre normas de tránsito en conductores y peatones constituyen un insumo fundamental para proyectar estrategias desde una perspectiva sistémica (Jones, 2018), ya que en muchas situaciones se responsabilizan a los usuarios individuales y no a los responsables del diseño del sistema.

Así mismo, la empatía como un detonante para cambiar comportamientos riesgosos fue tenido en cuenta en las sesiones de co-creación con los participantes (Smeenk et al., 2019), como guía para el co-diseño de la intervención y como recurso en la creación colectiva. En consecuencia, la lúdica como característica del co-diseño (W. Valbuena et al., 2020) agenció el involucramiento (Gaver, 2009) de los participantes para simular situaciones riesgosas e imaginar alternativas de solución desde la activación de la empatía.

La evaluación del prototipo simulador de comportamiento para los peatones, muestra potencial para detonar modificaciones en los comportamientos riesgosos, a través de la estimulación de emociones como consecuencia de la exposición directa de los peatones a sus propios códigos culturales, procurando una toma de consciencia en los individuos, reduciendo el riesgo potencial en situaciones de interacción vial. Queda por explorar con otros actores viales las implicaciones de los simuladores virtuales en el contexto propio de la ciudad y cómo se puede conseguir sincronizar las emociones y conocimientos, con el mismo fin de reducción de la accidentalidad en el espacio público. Así como la relación que tiene la co-creación de respuestas basadas en la elaboración de códigos culturales como estrategia de urbanismo táctico para reducción de la accidentalidad, más allá del uso común de la señalética normativa.

## **Agradecimientos**

Los resultados presentados hacen parte del proyecto de investigación “Diseño para cambiar el comportamiento en el espacio urbano asociado a la accidentalidad peatonal en la ciudad de Manizales”, financiado por la Convocatoria Conjunta de Desarrollo Tecnológico e Innovación Universidad Nacional de Colombia Sede

Manizales y Universidad de Caldas. Se agradece la contribución de investigadores y estudiantes de las dos universidades, así como a los actores viales y secretaria de Tránsito del Municipio de Manizales que participaron de esta investigación.

## Referencias

- ANSV. (2023). *Boletín estadístico Colombia fallecidos y lesionados 2022* (p. 17). ANSV.  
[https://ansv.gov.co/observatorio/public/documentos/boletin\\_mensual\\_nacional\\_diciembre2019.pdf](https://ansv.gov.co/observatorio/public/documentos/boletin_mensual_nacional_diciembre2019.pdf)
- Avineri, E., Shinar, D., & Susilo, Y. O. (2012). Pedestrians' behaviour in cross walks: The effects of fear of falling and age. *Accident Analysis & Prevention*, 44(1), 30-34. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.11.028>
- Barton, B. K., Kologi, S. M., & Siron, A. (2016). Distracted pedestrians in crosswalks: An application of the Theory of Planned Behavior. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 37, 129-137. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2015.12.012>
- C, L. T., Thai, N. H., Le, T. V., & Debnath, A. K. (2022). Pedestrian distraction: Mobile phone use and its associations with other risky crossing behaviours and conflict situations. *Safety Science*, 153, 105816.  
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2022.105816>
- Camacho, M. (2020). *An Integrative Model of Design Thinking*. Swinburne University of Technology.
- Clendinning, E. A. (2018). Driving future sounds: Imagination, identity and safety in electric vehicle noise design. *Sound Studies*, 4(1), 61-76.  
<https://doi.org/10.1080/20551940.2018.1467664>
- Desmet, P. M. A., & de Francisco Vela, S. (2020). Mood Regulation as a Design Topic: Interview with Pieter Desmet. *Diseña; No. 17 (2020): Affective-Driven Design: Emotions, Moods and Experiences as Catalysts for Socially Meaningful Design*; 28-45. <https://doi.org/10.7764/disena.17.28-45>

- Desmet, P. M. A., Vastenburg, M. H., & Romero, N. (2016). *Mood measurement with Pick-A-Mood: Review of current methods and design of a pictorial self-report scale*. 39.
- Duzán, M. . J. (n.d.). *Bogotá es un trancón* [Audio]. Retrieved September 6, 2022, from <https://open.spotify.com/episode/3yhg7NRt7KpdrZxRrBOyGR?si=5ab80ea5589d4baf>
- Escandón, P. A., & Mejía, G. M. (2022). Decision-making using heuristic evaluation in design for behaviour change. *J. of Design Research*, 20(3), 209. <https://doi.org/10.1504/JDR.2022.130483>
- Escandón, P., & Valbuena, W.-S. (2022). Senti-pensando la ciudad. Conocimientos y emociones relacionados con la accidentalidad peatonal. Formulación de un problema de diseño urbano. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 24(1), Article 1. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2022.24.1.4038>
- Fallman, D. (2003). Design-oriented Human–Computer Interaction. *NEW HORIZONS*, 5, 8.
- García-Doménech, S. (2014). Percepción social y estética del espacio público urbano en la sociedad contemporánea. *Arte, Individuo y Sociedad*, 26(2), Article 2. [https://doi.org/10.5209/rev\\_ARIS.2014.v26.n2.41696](https://doi.org/10.5209/rev_ARIS.2014.v26.n2.41696)
- Gaver, B. (2009). Designing for Homo Ludens, Still. In *(Re)Searching The Digital Bauhaus* (pp. 163-178). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-84800-350-7\\_9](https://doi.org/10.1007/978-1-84800-350-7_9)
- Gehl, J. (2011). *Life Between Buildings: Using Public Space*.
- Herrero-Fernández, D., Macía-Guerrero, P., Silvano-Chaparro, L., Merino, L., & Jenchura, E. C. (2016). Risky behavior in young adult pedestrians: Personality determinants, correlates with risk perception, and gender differences. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 36, 14-24. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2015.11.007>
- Job, R. (2020). Policies and Interventions to Provide Safety for Pedestrians and Overcome the Systematic Biases Underlying the Failures. *Frontiers in*



- Sustainable Cities*, 2.  
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frsc.2020.00030>
- Jones, P. (2018). *Contexts of Co-creation: Designing with System Stakeholders* (P. Jones & K. Kijima, Eds.; Vol. 8, pp. 3-52). Springer Japan.  
[https://doi.org/10.1007/978-4-431-55639-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-4-431-55639-8_1)
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Macmillan.
- Light, A., & Akama, Y. (2012). The human touch: Participatory practice and the role of facilitation in designing with communities. *Proceedings of the 12th Participatory Design Conference: Research Papers - Volume 1*, 61-70. <https://doi.org/10.1145/2347635.2347645>
- Manzini, E. (2015). *Design, When Everybody Designs: An Introduction to Design for Social Innovation*.
- Minciencias. (2021). *Convocatoria nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y para el reconocimiento de investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación*.
- Mulder, I. (2018). Co-creative partnerships as catalysts for social change. *Strategic Design Research Journal*, 11(3), Article 3.
- Niedderer, K., Mackrill, J., Clune, S., Lockton, D., Ludden, G., Morris, A., Cain, R., Gardiner, E., Gutteridge, R., Evans, M., & Hekkert, P. (2014). *Creating Sustainable Innovation through Design for Behaviour Change: Full Project Report*. University of Wolverhampton, CADRE.  
<http://wlv.openrepository.com/wlv/handle/2436/336632>
- Páramo, B. P. (2018). *La Investigación en Ciencias Sociales: Técnicas de recolección de la información*. Universidad Piloto de Colombia.
- Plutchik, R. (2001). The Nature of Emotions: Human emotions have deep evolutionary roots, a fact that may explain their complexity and provide tools for clinical practice. *American Scientist*, 89(4), 344-350. JSTOR.
- Rowan, J., & Camps, M. (2017). Recerca en disseny: Suturant cossos, atuells, epistemologies i llunes. *Artnodes*, 20, Article 20.  
<https://doi.org/10.7238/a.v0i20.3133>

- Sanders, E. B., & Stappers, P. (2014). *Probes, toolkits and prototypes: Three approaches to making in codesigning*.  
<https://doi.org/10.1080/15710882.2014.888183>
- Sanders, E. B.-N., & Stappers, P. J. (2013). *Convivial Toolbox: Generative Research for the Front End of Design*. BIS.
- Smeenk, W., Sturm, J., & Eggen, B. (2019). *A Comparison of Existing Frameworks Leading to an Empathic Formation Compass for Co-design*. 13(3), 17.
- Stoker, P., Garfinkel-Castro, A., Khayesi, M., Odero, W., Mwangi, M. N., Peden, M., & Ewing, R. (2015). Pedestrian Safety and the Built Environment A Review of the Risk Factors. *Journal of Planning Literature*, 30(4), 377-392. <https://doi.org/10.1177/0885412215595438>
- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2008). *Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness*. Penguin Group.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, 185(4157), 1124-1131.  
[http://psiexp.ss.uci.edu/research/teaching/Tversky\\_Kahneman\\_1974.pdf](http://psiexp.ss.uci.edu/research/teaching/Tversky_Kahneman_1974.pdf). <https://doi.org/10.1126/science.185.4157.1124>
- Valbuena, W., Montoya Carvajal, A., & Fernanda Pinzon, L. (2020). From a ludic Loom of Ideas to the Spiral of Intercultural Co-creation. *Proceedings of the 16th Participatory Design Conference 2020 - Participation(s) Otherwise - Volume 1*, 85-95. <https://doi.org/10.1145/3385010.3385022>
- Valbuena, W. S. (2019). Prefiguración, co-crear, entretejer. Diseño, creatividad, interculturalidad. *Arte, Individuo y Sociedad*, 31(1), Article 1.  
<https://doi.org/10.5209/ARIS.59369>
- World Health Organization. (2018). *Global status report on road safety* (p. 403) [Social Determinants of Health]. WHO.  
<https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241565684>
- World Resources Institute. (2015). *Cities Safer by Design- Guidance and Examples to Promote Traffic Safety through Urban and Street Design*.  
<http://www.wri.org/events/2015/07/cities-safer-design>
- Yee, J. S. R., & Bremner, C. (2011). *Methodological Bricolage - What does it tell us about Design*. 11.