Sistema Interactivo de Seguridad Vial – Interacción Vial

David Felipe Baeza Valencia

Universidad Icesi

Facultad de Ingeniería

Departamento de Diseño

Programa de Diseño de Medios Interactivos

Santiago de Cali, Colombia

Noviembre de 2011

Sistema Interactivo de Seguridad Vial – Interacción Vial

David Felipe Baeza Valencia

Proyecto de Grado

Tutor

Andrés Felipe Gallego Aguilar

Comunicador Social

Universidad Icesi

Facultad de Ingeniería

Departamento de Diseño

Programa de Diseño de Medios Interactivos

Santiago de Cali, Colombia

Noviembre de 2011

AGRADECIMIENTOS

Durante estos dos años de trabajo recibí de manera desinteresada el apoyo y la participación de muchas personas e instituciones a quienes quiero agradecer de manera sincera y respetuosa en este momento.

Inicialmente quiero agradecer a Dios por llenar mi vida de fortaleza y bendiciones. A mis padres y a mi hermana por el respaldo, la confianza, la entrega y el acompañamiento brindado de forma incondicional durante todo el proceso.

Agradezco a la Universidad Icesi, al Departamento de Diseño, a sus docentes y en especial a Javier Adolfo Aguirre Ramos y Andrés Felipe Gallego Aguilar por confiar en mi, por su paciencia y dirección en el trabajo. Así como a la profesora Natalia Muñoz por sus acertados comentarios y correcciones durante todo el proceso de elaboración e investigación.

Debo hacer un reconocimiento especial al Diseñador de Medios de Interactivos Guillermo Álvarez Sánchez y al Arquitecto Christian Prieto Vivas, quienes fueron mis asesores técnicos a lo largo de todo el desarrollo del proyecto. Infinitas gracias les doy por todo el tiempo que me dedicaron, por su entrega, por sus consejos, sus ideas, su respaldo y sobre todo por su aprecio y amistad. Considero que este proyecto es tanto mío como de ustedes y estoy completamente seguro que esto no hubiera sido nada sin su valiosa colaboración. En realidad ustedes son increíbles.

Finalmente, agradezco a todos mis amigos y compañeros por estar pendientes de mi en todo momento. Gracias por su desinteresado apoyo y la inestimable confianza depositada.

Gracias a todos.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
1.1 Problema **9**
1.2 Pregunta Problema **10**
1.3 Objetivos **10**
1.3.1 Objetivo General 10
1.3.2 Objetivos Específicos 10
1.4 Justificación **11**
1.5 Fundamentos de la Investigación **12**
1.5.1 Temas que aborda la investigación 12
1.5.2 Formulación de Hipótesis 12

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO
2.1 La Persuasión **15**
2.1.1 Persuasión y Coacción 16
2.2 Tecnologías Persuasivas **17**
2.2.1 Computadores: Actores Persuasivos Sociales 18

CAPÍTULO III: ESTADO DEL ARTE
3.1 Inteligencia Vial **24**
3.1.1 Inteligencia Vial y la televisión 25
3.1.2 Inteligencia Vial y la radio 26
3.1.3 Inteligencia Vial a través de Internet 26
3.1.4 Aporte 27
3.2 The Fun Theory **28**
3.2.1 Aporte 30
3.3 Simax **31**
3.3.1 Simuladores de conducción para la formación y concienciación en la conducción ecológica 32
3.3.2 Simuladores para la formación de la conducción y la seguridad vial 33
3.3.3 Aporte 33
3.4 IntelliDrive **33**
3.4.1 Aporte 35

CAPÍTULO IV: MARCO CONTEXTUAL
4.1 Accidentalidad Vial en la ciudad de Cali **38**
4.1.1 Número de vehículos particulares matriculados en la ciudad según tipo 38
4.1.2 Sistema para control de tránsito 39
4.1.3 Accidentes de tránsito: Número de accidentes anuales y promedio de accidentes diarios por año 40
4.1.4 Accidentes de tránsito: Índice de morbilidad y mortalidad 42
4.1.5 Accidentes de tránsito: Día y Hora de ocurrencia 43
4.2 Sitios críticos de accidentalidad vial de la ciudad de Cali **45**
4.3 Sector crítico de la ciudad de Cali escogido **46**

4.3.1 Tránsito en el sector escogido 47
4.3.2 Los peatones en el sector escogido 48
4.3.3 Análisis de accidentalidad en el sector escogido 48
4.3.4 Principales problemas identificados por la alcaldía de Santiago de Cali y el Fondo de Prevención Vial 48
4.3.5 Causas Probables de los principales problemas que se presentan el sector, según la alcaldía de Santiago de Cali y el Fondo de Prevención Vial 49

CAPÍTULO V: TRABAJO DE CAMPO
5.1 Metodología 51
5.2 Encuesta de trabajo de campo 51
5.2.1 Ficha Técnica 51
5.2.2 Presentación y análisis de los resultados 52

CAPÍTULO VI: DETERMINANTES DE DISEÑO Y ALTERNATIVAS CONCEPTUALES
6.1 Determinantes de diseño 70
6.1.1 Determinantes de diseño a nivel teórico 70
6.1.2 Determinantes de diseño a nivel contextual 70
6.1.3 Determinantes de diseño a nivel de trabajo de campo 71
6.2 Alternativas Conceptuales 71
6.2.1 Puente Interactivo en Sector Crítico escogido 71
6.2.2 Videojuego Persuasivo Simulador de Conducción 72

CAPÍTULO VII: PROPUESTA DE DISEÑO
7.1 Modelo Conceptual 75
7.1.1 Componentes de la propuesta 75
7.1.2 Plataforma 78
7.1.3 Género 78
7.1.4 Público objetivo 79
7.1.5 Perfil del usuario 79

BIBLIOGRAFÍA 80

TABLA DE GRÁFICOS

Gráfico I **18**
Gráfico II **24**
Gráfico III **25**
Gráfico IV **26**
Gráfico V **27**
Gráfico VI **28**
Gráfico VII **29**
Gráfico VIII **30**
Gráfico IX **31**
Gráfico X **32**
Gráfico XI **34**
Gráfico XII **35**
Gráfico XIII **38**
Gráfico XIV **39**
Gráfico XV **41**
Gráfico XVI **42**
Gráfico XVII **43**
Gráfico XVIII **44**
Gráfico XIX **45**
Gráfico XX **47**
Gráfico XXI **52**
Gráfico XXII **53**
Gráfico XXIII **54**
Gráfico XXIV **55**
Gráfico XXV **56**
Gráfico XXVI **57**
Gráfico XXVII **58**
Gráfico XXVIII **59**
Gráfico XXIX **60**
Gráfico XXX **61**
Gráfico XXXI **62**
Gráfico XXXII **63**
Gráfico XXXIII **64**
Gráfico XXXIV **65**
Gráfico XXXV **66**
Gráfico XXXVI **67**
Gráfico XXXVII **68**
Gráfico XXXVIII **76**
Gráfico XXXIX **77**
Gráfico XL **78**

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Problema

Existen dentro del espacio urbano diferentes tipos de problemas de comportamiento a nivel individual y colectivo que generan traumatismos en el desarrollo y bienestar de la sociedad. Generalmente, la complejidad de estos problemas implican que para lograr su solución sea necesaria la intervención de diferentes áreas del conocimiento, como lo son: las ciencias sociales, las ciencias naturales, las ciencias de la salud, la ingeniería, entre otras.

Uno de ellos es el de accidentalidad vial, catalogado como uno de los problemas de salud pública a nivel mundial con mayor impacto social y económico en la movilidad urbana. Dicho problema tiene como actores principales a los vehículos y peatones que interactúan frecuentemente por las vías de la ciudad, y básicamente la complejidad de la problemática radica en los factores que hacen posible su desarrollo, los cuales a su vez se encuentran estrechamente relacionados con el comportamiento propio de los actores viales ya mencionados.

Sin embargo, en ciertas partes del mundo se viene presentando una tendencia que abarca este tipo de problemas desde un enfoque diferente al de las áreas del conocimiento tradicionales, y que se relacionada con el diseño de tecnologías persuasivas. Este concepto, definido por B.J. Fogg, habla acerca de cómo un sistema computacional interactivo puede cambiar actitudes y comportamientos de la gente, haciendo que las personas se den cuenta de comportamientos inadecuados y obtengan indicios de cómo cambiarlos, para generar de esta manera cambios intencionales o voluntarios en su forma de actuar (Lab, 2007).

Técnicas de persuasión como la motivación, el cambio de comportamiento, la simulación y los cambios de puntos de vista, son algunas de las más utilizadas en tecnologías como el Internet, la realidad virtual, los dispositivos móviles y las redes sociales, que finalmente buscan influenciar a la gente para que adopte un comportamiento determinado. No obstante, el hecho de cambiar los comportamientos y las actitudes de las personas de forma voluntaria y permanente a través de la aplicación de técnicas persuasivas en tecnologías actuales, requiere de la intervención de otras disciplinas relacionadas con el estudio de las conductas y comportamientos del ser humano.

Como se mencionó anteriormente, en algunas partes del mundo se vienen realizando diferentes experimentos y propuestas interactivas que invitan a las

personas a reflexionar acerca de ciertos comportamientos que intervienen en el desarrollo y el bienestar del espacio urbano. Un ejemplo claro de ello es “The Fun Theory” una iniciativa liderada por la compañía Volkswagen y la agencia de publicidad DDB Stockholm, que busca demostrar que mediante ideas novedosas y divertidas se puede incitar o cambiar el comportamiento de la personas en pro de un beneficio individual y/o colectivo (Volkswagen, 2009).

Así pues, resulta interesante estudiar qué hay detrás de esa tendencia del diseño de tecnologías persuasivas, no con el objetivo de cambiar el comportamiento de las personas sino de más bien invitar a la gente a que reflexione sobre su forma de actuar dentro del espacio urbano, haciendo énfasis en un problema local como lo es el de los accidentes de tránsito de vehículos de cuatro ruedas dentro en la ciudad de Cali.

1.2 Pregunta Problema

¿Cómo a través del diseño de tecnologías persuasivas se puede invitar a los ciudadanos de Cali a reflexionar acerca de su comportamiento frente al problema local de accidentes de tránsito entre vehículos de cuatro ruedas?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Realizar una propuesta interactiva que invite a los ciudadanos de Cali a reflexionar acerca de su comportamiento frente al problema local de accidentes de tránsito de vehículos de cuatro ruedas.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los componentes y el funcionamiento del diseño de tecnologías persuasivas.
- Analizar la relación entre el diseño de tecnologías persuasivas y el comportamiento de las personas frente a los problemas del espacio urbano.
- Estudiar el problema de los accidentes de tránsito de vehículos de cuatro ruedas dentro de la ciudad de Cali y el comportamiento de las personas frente a él.
- Identificar los puntos o tramos que presentan mayor número de accidentes de tránsito de vehículos de cuatro ruedas dentro de la ciudad, de acuerdo con el Informe Final de Accidentalidad Vial realizado por El Fondo de Prevención Vial y la Alcaldía de Santiago de Cali en 2009.

- Diseñar un sistema interactivo que invite a los caleños a reflexionar acerca de su comportamiento frente al problema de accidentes de tránsito de vehículos de 4 ruedas.

1.4 Justificación

Día a día dentro del espacio urbano se presentan diferentes tipos de problemas relacionados con el comportamiento de los ciudadanos. Un ejemplo de ello es la accidentalidad vial, catalogado como uno de los problemas de salud pública a nivel mundial con mayor impacto social y económico en la movilidad urbana. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), anualmente mueren en el mundo por accidentes de tránsito 1,2 millones de personas y más de 30 millones sufren heridas y daños en su cuerpo.

Un accidente vial se define como un suceso en el cual intervienen uno o más vehículos y/o peatones, y las consecuencias que se generan para las personas implicadas. Dichos efectos o consecuencias van desde una simple alteración del orden habitual de la circulación vial hasta daños temporales o incluso irreparables en la salud de los afectados. Así pues, el uso habitual de vehículos y la movilidad de las personas dentro del espacio urbano, se convierten en los actores principales de la accidentalidad vial.

Sin embargo, la complejidad del problema radica en la gran cantidad de variables que hacen posible su desarrollo, las cuales en su gran mayoría se encuentran estrechamente relacionadas con el comportamiento propio de los actores mencionados anteriormente. Una de prueba de ello son las investigaciones que señalan que cerca del 90% de los accidentes de tránsito, son el resultado de acciones o comportamientos humanos guiados por factores de orden psicológico, social o cultural, como lo son las emociones, las normas y la razón.

Por otra parte, según “El Informe Sobre La Situación Mundial De La Seguridad Vial” de 2009 realizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), más del 90% de las víctimas mortales de los accidentes de tránsito que ocurren en el mundo se presentan en países de ingresos bajos y medianos, los cuales sólo cuentan con el 48% de los vehículos del mundo. Colombia que de acuerdo con dicho informe es un país de ingresos medianos que posee un total de 4.951.225 vehículos, presenta un número de 5409 víctimas mortales por accidentes de tránsito, de las cuales el 17.2% son conductores o pasajeros de vehículos de

cuatro ruedas, el 36.1% conductores o pasajeros de vehículos de dos y tres ruedas, el 7.7% ciclistas, el 33.6% peatones y el 5.5% restante son usuarios sin especificar.

En cuanto a la ciudad de Cali, el panorama de accidentalidad vial parece no variar mucho con respecto a las cifras que presenta el país actualmente. Según el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali, en el 2008 se presentaron en la ciudad cerca de 21.872 accidentes de tránsito, dejando un promedio de 60 accidentes por día, con un índice de morbilidad[1] de 15.875 personas y de mortalidad de 328 personas (Departamento Administrativo de Planeación Santiago de Cali, 2009).

Por lo tanto, el problema de la accidentalidad vial se convierte en un buen caso de aplicación local a la investigación del desarrollo de tendencias relacionadas con el diseño de tecnologías persuasivas, ya que en dicha accidentalidad se evidencian una serie de comportamientos ciudadanos que intervienen en el desarrollo y bienestar de la sociedad. Sin embargo, cabe resaltar que el objetivo de este proyecto no es cambiar el comportamiento de las personas, sino más bien invitar a la gente a reflexionar acerca de la forma de actuar frente a un problema dentro del espacio urbano.

1.5 Fundamentos de la Investigación

1.5.1 Temas que aborda la investigación

- Comunicación
- Persuasión
- Coacción
- Ergonomía Cognitiva
- Diseño Persuasivo
- Interacción Hombre - Computador (HCI)
- Diseño de Tecnologías Persuasivas
- Seguridad Vial
- Accidentalidad Vial

1.5.2 Formulación de Hipótesis

[1] Índice de Morbilidad: se define como una medida que describe la cantidad de personas enfermas dentro de un espacio y un tiempo determinado en proporción a una población total.

Teniendo en cuenta la investigación realizada acerca de las tendencias del diseño de tecnologías persuasivas, se podría realizar una sistema interactivo que le permitiera a los habitantes de Cali, reflexionar acerca de los comportamientos urbanos que intervienen en el desarrollo y bienestar de la ciudad, haciendo especial énfasis en un grave problema de salud pública que afronta Cali, como lo es la accidentalidad vial. Sin embargo, para el desarrollo de dicho sistema interactivo sería necesario conocer a profundidad los componentes y el funcionamiento de las tecnologías persuasivas, así como la contextualización del problema de la accidentalidad vial de la ciudad.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 La Persuasión

El concepto de persuasión ha sido estudiado por diferentes especialistas durante muchísimo tiempo a través de la historia. Sin embargo, cuesta encontrar una definición universal que contenga todas y cada una de las variables que componen este proceso fundamental de la comunicación. Michael Burgoon y Gerald Miller, plantean en Communication Yearbook 2[2] que "*los especialistas en persuasión pueden haber quedado atrapados en los limites que les imponen sus propias definiciones del área*", y exponen cuatro posibles insuficiencias a la hora de tratar investigaciones relacionadas con la persuasión: 1) La tendencia a concebir la persuasión como una actividad comunicativa lineal, unidireccional. 2) El excesivo interés por el discurso persuasivo tal como se da en el contexto de una situación en la que un persuasor se dirige a los sujetos a persuadir. 3) La preocupación por la persuasión como actividad centrada en la acción o en su resultado, sin tener en cuenta que el propósito de la persuasión es el afianzamiento de la credibilidad personal o de la autoestima. 4) Sometimiento a la idea de que la persuasión es una actividad basada en el cambio de actitud más que un proceso donde generalmente se busca modificar o reajustar conductas.

Según Kathleen Reardon, una de las investigadoras más reconocidas en el área de la persuasión y la comunicación, la persuasión se constituye como una actividad que intenta modificar la conducta de por lo menos una persona a través de la interacción simbólica (Reardon K. K., 1991). Así mismo, plantea que la persuasión es un proceso bidireccional, donde se busca por un lado, promover los objetivos del persuasor, y por otro, mejorar los intereses propios del persuadido. Sin embargo, es importante resaltar que los objetivos del persuasor no deben conseguirse a costa de los intereses del persuadido, y que la mejoría de dichos intereses, se deben dar sin depender de los objetivos del persuasor (Reardon K. K., 1991).

Por otra parte, Otto Lerbinger plantea que la persuasión describe una manipulación de símbolos diseñada con el objetivo de producir acción en otras personas, haciendo especial énfasis en que la persuasión tiene la característica de la libertad, ya que quienes son persuadidos sienten estar de acuerdo con sus propias metas y pautas establecidas (Lerbinger, 1979).

---

[2] Brent, R. (1978). *Communication Yearbook 2: An Annual Review*. New Brunswick, Estados Unidos: Transaction Books.

Finalmente y basándose en lo anteriormente descrito, este proyecto empleará la definición de persuasión utilizada por BJ Fogg en su libro *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*[3], donde se define la persuasión como un intento de cambiar en las personas las actitudes, los comportamientos o ambos, sin hacer uso de la coacción. Entiéndase por coacción como el uso de la fuerza, el engaño y/o métodos destructivos para conseguir el cambio de comportamiento o actitud de una persona.

En conclusión, la razón por la cual se trabajará con esta definición, radica en la amplitud y la forma como Fogg abarca el término, ya que es familiar al uso que le dan las personas en la vida cotidiana, y es una definición en la que muchos investigadores y especialistas del área coinciden. Adicionalmente, el concepto de persuasión definido por Fogg aporta significativamente al cumplimiento de los objetivos de esta investigación.

A continuación se presenta una breve distinción entre los conceptos de persuasión y coacción, con el fin de esclarecer el papel que juega la persuasión dentro de este proyecto.

2.1.1 Persuasión y Coacción

Como se mencionó anteriormente, el concepto de persuasión con el que se trabajará durante este proyecto difiere significativamente del término coacción. De una manera muy general, podríamos decir que la persuasión y la coacción se diferencian en que esta última hace uso de la fuerza, el engaño y/o métodos destructivos para conseguir el cambio de comportamiento o actitud del receptor; mientras que la persuasión intenta generar el cambio en las personas de una manera voluntaria.

De acuerdo con Kathleen Reardon en su libro *Persuasion in Practice*[4], la coacción implica el uso de la fuerza física o de algún tipo de amenaza que generalmente produce cambios temporales en las personas. Según Reardon, una vez se les retira la vigilancia o la amenaza las personas sometidas, vuelven a adoptar las conductas con las que previamente contaban, y por lo tanto, es menos probable que la coacción actúe mejor que la persuasión a la hora de generar cambios de comportamiento a largo plazo (Reardon K. K., 1991). Sin

[3] Fogg, B. (2002). *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do.* Stanford, Estados Unidos: Morgan Kaufmann.
[4] Reardon, K. K. (1991). *Persuasion in Practice.* Newbury Park, Estados Unidos: Sage Publications.

embargo, es importante resaltar que la persuasión no es totalmente espontánea y natural, ya que existen diferentes formas de presentar una idea frente a un público. Dichas formas pueden ser tanto eficaces como ineficaces, pero lo que realmente importa es identificar los factores que influyen en el convencimiento de las personas.

Finalmente, el proceso de persuasión consiste en guiar a las personas a través del razonamiento o los recursos emocionales, hacia la adopción de un comportamiento, creencia o actitud preferida por un persuasor. No obstante, dicho persuasor no debe privar al receptor de su capacidad de elegir, ni utilizar la fuerza o la amenaza, ni mucho menos limitar sus opciones de manera capciosa. En conclusión, la persuasión no excluye al persuadido de otras opciones por medio del engaño o la fuerza (Reardon K. K., 1991).

2.2 Tecnologías Persuasivas

Captología es el nombre con el que se conoce el estudio de los ordenadores como tecnologías persuasivas. Este concepto abarca todo lo relacionado con el diseño, investigación y análisis de productos informáticos interactivos creados con el objetivo de cambiar actitudes o comportamientos de las personas. Captologia, fue promovido por el doctor BJ Fogg, fundador del Laboratorio de Tecnología Persuasiva de Stanford, donde se trabaja en el conocimiento acerca de cómo pueden diseñarse productos informáticos con el fin de cambiar lo que la gente cree y hace.

Captología se centra en cambiar una actitud o un comportamiento resultante de la interacción hombre – computador (HCI)(Fogg, Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do, 2002). Básicamente este concepto investiga como las personas son motivadas o persuadidas cuando interactúan con productos computacionales, en lugar de interactuar a través de ellos, es decir, que Captología no tiene en cuenta la comunicación mediada por ordenador (CMC).

Según Fogg, dentro del modelo de CMC el computador es un canal que le permite a las personas interactuar entre sí, por lo tanto en este contexto el computador facilita la comunicación pero no persuade. La interacción hombre – computador por su parte, permite que el computador sea un participante en la interacción y a su vez una fuente de persuasión. Dentro del modelo HCI, el computador puede de una manera proactiva, motivar e influir en los usuarios basándose en estrategias y rutinas programadas en el mismo.

Por otra parte, se ha determinado que Captología describe el área en la que se superponen la tecnología informática y la persuasión.

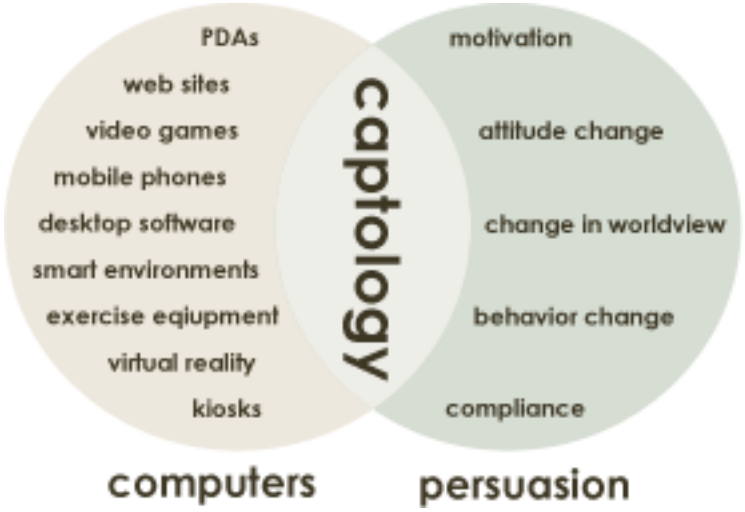


Gráfico I

Fuente: Sitio Web Laboratorio de Tecnología Persuasiva de Stanford
captology.stanford.edu

Según el Laboratorio de Tecnología Persuasiva de Stanford, se han identificado más de 100 usos de la tecnología persuasiva, ya que siempre que exista la necesidad de cambiar lo que la gente cree o cómo se comporta, la tecnología persuasiva puede jugar un papel muy importante (Lab, 2007).

2.2.1 Computadores: Actores Persuasivos Sociales

Desde antes de la aparición del concepto de Tecnología Persuasiva, se viene trabajando sobre la idea de que las personas responden a los computadores como si estos fueran seres vivos. Sin embargo, es difícil encontrar investigaciones o estudios científicos que demuestren que realmente eso es cierto. Al parecer las respuestas sociales que las personas emiten hacia los sistemas computacionales se presentan casi de manera automática o natural. Byron Reeves y Clifford Nass a través su libro "*The Media Equation: How People Treat Computers, Television, and New Media Like Real People and Places"*(Reeves & Nass, 1996) plantean que los seres humanos responden de manera natural a las señales presentes en el entorno, especialmente a las cosas u objetos que parecen tener vida propia.

Según BJ Fogg, los computadores juegan un rol de actores persuasivos sociales con los seres humanos (Fogg, Persuasive Technology: Using Computers to

Change What We Think and Do, 2002), y plantea que un actor social crea relaciones y puede ser persuasivo a través de tres elementos:

- Premiando a las personas con retroalimentación positiva.
- Modelando a un público objetivo un comportamiento o actitud.
- Proporcionando apoyo social.

Así mismo, propone la existencia de cinco tipos de señales sociales, las cuales hacen que las personas infieran sobre la presencia social de un computador. Dichas señales son de tipo: físico, psicológico, de lenguaje, de dinámicas sociales y de roles sociales.

2.2.1.1 Señales Físicas

De acuerdo con Fogg, los computadores pueden transmitir o comunicar señales físicas simplemente a través de elementos representativos como la boca, los ojos y el movimiento. Sin embargo, es importante que esos elementos representativos sean a su vez atractivos para los usuarios, puesto que el uso de tecnologías atractivas permite generar un mayor poder de persuasión en las personas. Algunos expertos en áreas como el mercadeo y la publicidad, aseguran que el atractivo físico tiene un valor significativo en la influencia social.

Roberto Cialdini, en su libro titulado "*Influencia: Ciencia y Practica"* (Cialdini, 1990), habla acerca de un concepto conocido dentro del campo psicológico como el Efecto Halo, el cual se define como un sesgo perceptivo que supone pensar que unas características apreciadas se aplican a un todo. Dicho concepto se encuentra estrechamente relacionado con la atracción física y las tecnologías computacionales, ya que si una interfaz o un sistema interactivo es atractivo físicamente, generará en los usuarios la idea de que el sistema es inteligente, creíble, confiable, etc.

Es fundamental que los diseñadores conozcan, estudien y entiendan su público objetivo a la hora de crear un producto de tecnología persuasiva, ya que entre más atractivo sea un producto para su público objetivo, mayor probabilidad tiene de ser persuasivo (Fogg, Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do, 2002).

2.2.1.2 Señales Psicológicas

Para Fogg, las Señales Psicológicas de un computador conducen a las personas a inferir inconscientemente, que un producto tiene emociones, preferencias, motivaciones y personalidad. Dichas Señales Psicológicas pueden ser simples o complejas. Un ejemplo de señales simples son los mensajes de texto, o los

emoticones que reflejan emociones, mientras que un ejemplo de una señal compleja puede ser un computador que falle constantemente, el cual transmite la personalidad de ser poco cooperativo o vengador[5]. Generalmente, una señal compleja se presenta después que el usuario ha interactuado algún tiempo con el computador.

De igual forma, en el campo de las Señales Psicológicas existe un principio persuasivo fundamental llamado: similitud. De acuerdo con Fogg, este principio sugiere que entre mayor similitud (de personalidad, preferencias, etc.) haya entre el usuario y el computador, mayor será el potencial de persuasión. En un estudio de similitud realizado por Fogg en la década del 90, se trabajo con personas y computadores que transmitían personalidad a través de mensajes en pantalla, y se obtuvo como resultado que los computadores pueden motivar y persuadir a las personas cuando existen rasgos de personalidad comunes entre ambos.

La similitud surge en las opiniones y las actitudes, las características personales, el estilo de vida, y la pertenencia. Por lo tanto, los diseñadores de tecnologías persuasivas deben ser capaces de identificar estas formas de similitud y tratar de integrarlos en sus productos (Fogg, Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do, 2002).

2.2.1.3 Señales de Lenguaje

Dichas señales pueden ser tanto escritas como habladas, y un ejemplo claro de estas son los cuadros de diálogo utilizados en software, páginas Web y dispositivos móviles.

El elogio se constituye como un principio persuasivo importante a la hora de persuadir por medio de las señales de lenguaje. Según Fogg, elogiar a las personas de manera sincera o no sincera a través de un computador afecta positivamente sus actitudes y comportamientos. Una tecnología persuasiva puede alcanzar un mayor nivel de persuasión, elogiando a los usuarios a través de palabras, imágenes, símbolos o sonidos.

El lenguaje dentro de un sistema computacional nunca es usado de manera neutral, y los diseñadores de tecnologías persuasivas deben emplearlo para promover sus objetivos de persuasión.

---

[5] Fogg, B. (2002). Using Psychological Cues to Persuade. In B. Fogg, *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do* (pp. 94-101). Stanford, Estados Unidos: Morgan Kaufmann.

2.2.1.4 Señales de Dinámicas Sociales

Las Señales de Dinámicas Sociales se constituyen como patrones o reglas no escritas, que indican como las personas deben interactuar con los demás. Muchas de esas dinámicas sociales se pueden observar a diario en la vida cotidiana, y un ejemplo de ello son el conocer gente, tomar un turno, formar una fila, etc. Así mismo, han existido a través de la historia ciertos modelos de cómo una tecnología computacional puede persuadir mediante señales de dinámicas sociales. Fogg en su libro *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do,* plantea dos ejemplos muy claros de juguetes interactivos y sitios de comercio electrónicos donde se invita a la personas a interactuar con dichos sistemas. Básicamente, en ambos ejemplos se siguen ciertas reglas o protocolos que hacen que la interacción entre humano – computador parezca una interacción de tipo humano – humano.

De igual forma, Fogg habla acerca de la existencia de un principio conocido como el principio de reciprocidad, el cual plantea que si un usuario recibe ayuda o asistencia de un computador, dicho usuario siente la necesidad de devolverle al computador la ayuda prestada de alguna manera. Fogg a través de un estudio realizado con estudiantes de Stanford y habitantes de Silicon Valley, descubrió que la gente siente la necesidad de intercambiar información cuando la tecnología informática ha sido creada a su favor.

Por lo tanto, el principio de reciprocidad debe ser muy tenido en cuenta por los diseñadores a la hora de elaborar una tecnología persuasiva, ya que esta importante dinámica social se puede aplicar para influir significativamente en los usuarios.

2.2.1.5 Señales de Roles Sociales

En la vida diaria las personas juegan diferentes tipos de roles sociales relacionados con el poder de la autoridad, tal es el caso de los profesores, los árbitros, los jueces, los consejeros, etc. Fogg plantea que los computadores al igual que las personas, también pueden actuar de la misma manera, y que cuando lo hacen, generan una influencia automática de autoridad en los usuarios. Básicamente, las personas en la vida cotidiana, esperan que las autoridades les hagan sugerencias o les proporcionen información útil con respecto a un tema determinado, asumiendo que las autoridades son inteligentes y poderosas. Según Fogg, cuando un computador asume un rol de autoridad puede convertirse en una herramienta persuasiva e influyente muy eficaz.

Sin embargo, los roles sociales de autoridad no son los únicos que influencian a las personas, roles como el de “amigo”, “artista” o “adversario” pueden hacer que las personas también cambien sus actitudes o comportamientos.

Fundamentalmente, Fogg describe dentro de las señales de roles sociales, un principio de autoridad que plantea que las tecnologías de computación que asumen roles de autoridad tienen una mayor capacidad de persuasión.

CAPITULO III

ESTADO DEL ARTE

Durante el presente capitulo se desarrollará el estado del arte de este proyecto de investigación donde se resumen y analizan diferentes trabajos que aportan elementos importantes para la realización del prototipo final de Interacción Vial. A continuación se exponen dichos trabajos, haciendo especial énfasis en su estructura, su funcionamiento y sus aportes principales a la propuesta de diseño.

3.1 Inteligencia Vial

Es una campaña liderada por la Corporación Fondo de Prevención Vial que busca concientizar y construir prácticas positivas en los colombianos con respecto a la problemática de accidentalidad vial que presenta el país actualmente.

Gráfico II

Fuente: Sitio Web Corporación Fondo Prevención Vial
http://www.fonprevial.org.co

Esta campaña trabaja baja el concepto de que la inteligencia vial es una sabiduría que poseen todos los colombianos, pero que a su vez hace falta compromiso por utilizarla. Actualmente Inteligencia Vial se desarrolla en diferentes medios de comunicación y digitales como televisión, radio e Internet, mediante los cuales constantemente se invita a la personas a tomar conciencia de la existencia de un problema, y su responsabilidad dentro de la solución.

3.1.1 Inteligencia Vial y la televisión

A través de la televisión, Inteligencia Vial busca llegar a los colombianos por medio de una serie de comerciales que representan comportamientos inadecuados de las personas al conducir un vehiculo dentro de la ciudad. Fundamentalmente, estos comerciales transmiten la idea de que en el país existe una “Epidemia de Excusas”, las cuales son utilizadas a menudo por los ciudadanos para infringir las normas de tránsito.

Adicionalmente, la campaña cuenta con el respaldo de personajes de la vida pública colombiana, quienes decidieron hacer parte del proyecto y ayudar a que los ciudadanos pongan en practica la cura para la “Epidemia de Excusas”.

Gráfico III

Fuente: Sitio Web Corporación Fondo Prevención Vial
http://www.fonprevial.org.co

3.1.2 Inteligencia Vial y la radio

Inteligencia Vial dentro del área radial busca concientizar a los ciudadanos a través de cuñas y mensajes transmitidos a diario en las diferentes emisoras o cadenas radiales de todo el país. Al igual que en los comerciales de televisión, se expone el concepto de la “Epidemia de Excusas” pero de una manera mucho más corta.

Gráfico IV

Fuente: Sitio Web Corporación Fondo Prevención Vial
http://www.fonprevial.org.co

3.1.3 Inteligencia Vial a través de Internet

Inteligencia Vial dispone de un sitio web que le brinda a las personas la posibilidad de obtener información sobre la campaña y la problemática de accidentalidad vial en Colombia. Dentro del sitio, las personas pueden registrarse, escribir su excusa y cambiarla por contenido para utilizar en MSN y/o descargar un screensavers para su computador. Del mismo modo, los visitantes del sitio pueden descargar documentos que hablan acerca de la problemática, así como acceder a galería de fotos, videos y comerciales. Finalmente, Inteligencia Vial cuenta en la web con enlaces directos a Twitter, Facebook y Youtube donde las personas pueden compartir información con otros usuarios y conocer más acerca del desarrollo del proyecto.

Gráfico V

Fuente: Elaboración propia

3.1.4 Aporte

Inteligencia Vial se constituye como un proyecto social fuerte a nivel conceptual y resulta interesante la idea de que la inteligencia vial es una sabiduría que poseen todas las personas, pero que a su vez hace falta compromiso por utilizarla. Sin embargo, el funcionamiento de esta campaña se desarrolla exclusivamente sobre medios publicitarios tradicionales; por tal razón el aporte de Inteligencia Vial a este proyecto de investigación radica fundamentalmente en el ámbito conceptual.

Más específicamente, Inteligencia Vial le aporta a este proyecto de investigación ideas precisas sobre:

- El estudio de la inteligencia vial como una sabiduría que poseen todas las personas, pero que hace falta compromiso por utilizarla.
- La problemática de accidentalidad vial que enfrenta el país actualmente y los datos estadísticos que contribuyen a la sustentación de la existencia y gravedad del problema.
- El intento por concienciar a las personas sobre la importancia de la seguridad vial dentro de las ciudades.

3.2 The Fun Theory

Es una iniciativa de la compañía alemana Volkswagen que busca cambiar el comportamiento de las personas a través de la diversión. Básicamente, The Fun Theory propone que *"algo tan simple como la diversión puede ser la forma más fácil de cambiar el comportamiento de una persona de manera positiva, ya sea para si mismo o para el medio ambiente".*[6]

Gráfico VI

Fuente: http://maspublicidadymarketing.com

Esta iniciativa pretende persuadir a las personas a través de diferentes sistemas interactivos cargados de creatividad e innovación. Dichos sistemas generalmente buscan convertir las acciones cotidianas de las personas en acciones divertidas, teniendo como objetivo final modificar comportamientos inadecuados o perjudiciales que afectan el bienestar propio y el de los demás.

[6] Volkswagen. (2009). *Index: The Fun Theory*. Retrieved 2 de Septiembre de 2010 from The Fun Theory: http://www.thefuntheory.com

Gráfico VII

Piano Staircase (Estocolmo – Suecia)
Fuente: http://www.planetthoughts.org

The Fun Theory viene trabajando hace aproximadamente tres años en la elaboración de dichos sistemas interactivos, teniendo gran acogida y respuesta en Suecia, su lugar de desarrollo. De igual forma, esta iniciativa busca convocar a personas de todo el mundo para que elaboren sus propias ideas divertidas y las lleven a acabo dentro de un espacio urbano. La última convocatoria se realizó el año pasado (2010) donde el ganador de la mejor idea fue premiado con 2500 euros.

Gráfico VIII

The Speed Camera Lottery (Ganador Mejor Idea 2010)
Fuente: http://media.thestar.topscms.com

Por otra parte, algunos expertos en el área del mercadeo y la publicidad ven esta iniciativa como una especie de experimento social que pretende demostrar que es posible mejorar el comportamiento y cambiar la mentalidad si se le agrega diversión a las cosas que nos rodean. Así mismo, aseguran que de The Fun Theory ha contribuido a fortalecer el concepto de responsabilidad social, ya que invita a las personas a cuidar un poco más de si mismos y del medio ambiente.

3.2.1 Aporte

The Fun Theory se convierte en un gran referente para este proyecto de investigación, ya que aporta gran cantidad de ideas tanto a nivel conceptual, como de desarrollo. Por tal motivo, es importante para Interacción Vial seguir muy de cerca el progreso de esta iniciativa y extraer elementos fundamentales relacionados con la creatividad e innovación de los sistemas interactivos realizados por The Fun Theory.

Básicamente el aporte de The Fun Theory a Interacción Vial se basa en los siguientes elementos:

- Estudiar la diversión como una forma eficaz de cambiar el comportamiento de una persona de manera positiva.
- Estudiar como las acciones cotidianas de las personas vistas desde otra perspectiva, contribuyen a modificar comportamientos inadecuados o perjudiciales que afectan el bienestar propio y el de los demás.

- Considerar la creatividad y la innovación como elementos fundamentales para el desarrollo de sistemas interactivos persuasivos.

3.3 Simax

Es un proyecto español desarrollado con el objetivo de simular situaciones reales para la formación de la conducción y la seguridad vial, ofreciendo la más alta tecnología en el área de la simulación a un mercado de bajo costo[7]. Actualmente su desarrollo cuenta con la colaboración de las compañías Logitech y National Point.

Gráfico IX

Fuente: http://www.simaxvirt.com

Simax posee años de experiencia en todos los campos relacionados con el progreso del desarrollo de simuladores, la investigación intensiva dedicada a la eficiencia del hardware en entornos de PC y un diseño de software eficiente que le permite mantener de manera permanente los costos a un nivel considerable. De igual forma su trabajo ha sido reconocido en diferentes festivales vinculados al desarrollo automotriz, así como por la multinacional Toyota quien utiliza actualmente utiliza un software de la compañía para permitirle a sus clientes simular una experiencia a bordo de los vehículos de la marca.

[7] Simax. (2009). *Index: Simax Virt S.L.* Retrieved 5 de Septiembre de 2010 from Simax Virt S.L.: http://www.simaxvirt.com/

Gráfico X

Fuente: http://www.simaxvirt.com

Hoy en día, Simax ofrece en el mercado dos tipos de simuladores de conducción: los simuladores de conducción para la formación y concienciación en la conducción ecológica y los simuladores para la formación de la conducción y la seguridad vial.

3.3.1 Simuladores de conducción para la formación y concienciación en la conducción ecológica

Los simuladores de conducción ecológica desarrollados por Simax buscan concienciar a las personas sobre el daño ocasionado por las emisiones de CO_2 que a diario recibe la atmósfera, poniendo en práctica una serie de sencillos conceptos relacionados con la configuración, uso y mantenimiento de un vehículo.

El funcionamiento del sistema consiste en un ejercicio de conducción donde el usuario puede interactuar libremente dentro de un entorno urbano con tráfico real. En dicho ejercicio se le brinda la oportunidad al usuario de configurar su vehículo y conducirlo por un periodo determinado de tiempo. Posteriormente, el simulador genera un informe técnico donde se le informa al conductor los consumos, las emisiones, las prestaciones y su comportamiento en general.

Para finalizar el ejercicio, el sistema realiza una configuración automática del vehiculo donde se corrige ciertos aspectos que afectan de forma negativa el consumo del automotor, y a su vez se le proporcionan al usuario una serie de consejos ecológicos que puede poner en práctica a la hora de conducir su vehiculo dentro de un entorno real.

3.3.2 Simuladores para la formación de la conducción y la seguridad vial

Estos simuladores han sido desarrollados con el objetivo de permitirle a las personas practicar ejercicios específicos que proporcionen una educación más completa, y una gran experiencia de aprendizaje con capacidad de respuesta y conocimiento sobre vehículos.

El simulador le brinda a los usuarios a través del manejo de componentes de un vehiculo real la posibilidad transitar con libertad por más de 50 Km. de entornos realistas de toda clase, ya sean urbanos, vías rápidas, montañas, etc. Del mismo, dichos escenarios incluyen tráfico real, donde se pueden combinar diferentes tipos de configuraciones relacionadas con el horario, el clima y la adherencia del vehiculo. Es importante resaltar también que el simulador permite experimentar diferentes sistemas de seguridad, estabilidad y control de tracción, a través de modelos que recrean fielmente todas las características de los distintos tipos de vehículos de la vida real.

3.3.3 Aporte

El proyecto Simax se constituye en uno de los referentes más importantes de este proyecto de investigación, puesto que a nivel conceptual presenta objetivos similares a los de Interacción Vial y esboza ideas claras que aportan al desarrollo de las alternativas conceptuales de diseño y el prototipo final. Dichas ideas se encuentran estrechamente relacionadas con los siguientes aspectos:

- Considerar la posibilidad del uso de los simuladores como herramienta, medio o actor persuasivo.
- Analizar el rol y el funcionamiento de los simuladores dentro del campo de la educación vial.
- Estudiar la importancia de las experiencias de usuario generadas a través de sistemas interactivos inmersivos con capacidad de respuesta y representación de escenarios y ambientes realistas.

3.4 IntelliDrive

IntelliDrive es un proyecto en desarrollo llevado a cabo por el Departamento de Transporte de los Estados Unidos que tiene como objetivo conectar los

vehículos que transitan por las carreteras de ese país con la red nacional de transporte para mejorar la seguridad y la movilidad vial.

Gráfico XI

Fuente: http://www.udk.com/showcase-intellidrive.com

Este interesante sistema pretende generar una experiencia de usuario inmersiva en donde se recreen condiciones del mundo real, basadas en el tráfico y la movilidad vial. Para ello el grupo desarrollador optó por utilizar como herramienta principal UDK (Unreal Development Kit), un motor de videojuegos capas de alcanzar una calidad gráfica y una dinámica del mundo real muy alta en un corto periodo de tiempo.

Gráfico XII

Fuente: http://www.udk.com/showcase-intellidrive.com

El equipo de trabajo de IntelliDrive constaba en un principio de 10 personas, incluyendo 4 desarrolladores a tiempo completo. A través de UDK estas personas trabajaron para crear la tecnología y el simulador de conducción durante cuatro meses desde el concepto del proyecto hasta la entrega final del demo.

Al final del proyecto los comentarios de los usuarios fueron satisfactorios, puesto que aseguraron sentirse como si en realidad estuvieran conduciendo por la ciudad o por el campo.

3.4.1 Aporte

Para Interacción Vial, IntelliDrive se convierte en un proyecto inspirador que brinda información especifica para la elaboración de las alternativas conceptuales y el desarrollo de la propuesta de diseño o hipótesis. A continuación se listan los elementos significativos que IntelliDrive aporta para este proyecto de investigación:

- Estudiar la manera como los simuladores de conducción contribuyen al mejoramiento para la seguridad y la movilidad vial.

- Considerar los simuladores de conducción como generadores de experiencias de usuario inmersivas.
- Analizar el aporte del desarrollo de videojuegos a la construcción de sistemas interactivos innovadores.

CAPITULO IV

MARCO CONTEXTUAL

4.1 Accidentalidad Vial en la ciudad de Cali

Según el informe Cali en Cifras 2009 del Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali, la ciudad presentó durante 2008 los datos estadísticos que se muestran en los apartados subsiguientes.

4.1.1 Número de vehículos particulares matriculados en la ciudad según tipo

El Gráfico II muestra el número de vehículos matriculados durante los años 2005, 2006, 2007 y 2008 en la ciudad de Cali según el tipo. Se observa que el año con mayor número de vehículos particulares matriculados fue el año 2008 con 314.263 vehículos, mientras que en el 2007 el registro fue de 296.172, en el 2006 de 274.591 y en el 2005 de 254.954. Por lo tanto, podemos deducir que el incremento del número de vehículos particulares entre 2005 y 2006 fue del 7.2%, igual al de los años 2006 y 2007; mientras que entre 2007 y 2008 el incremento fue del 5.2%.

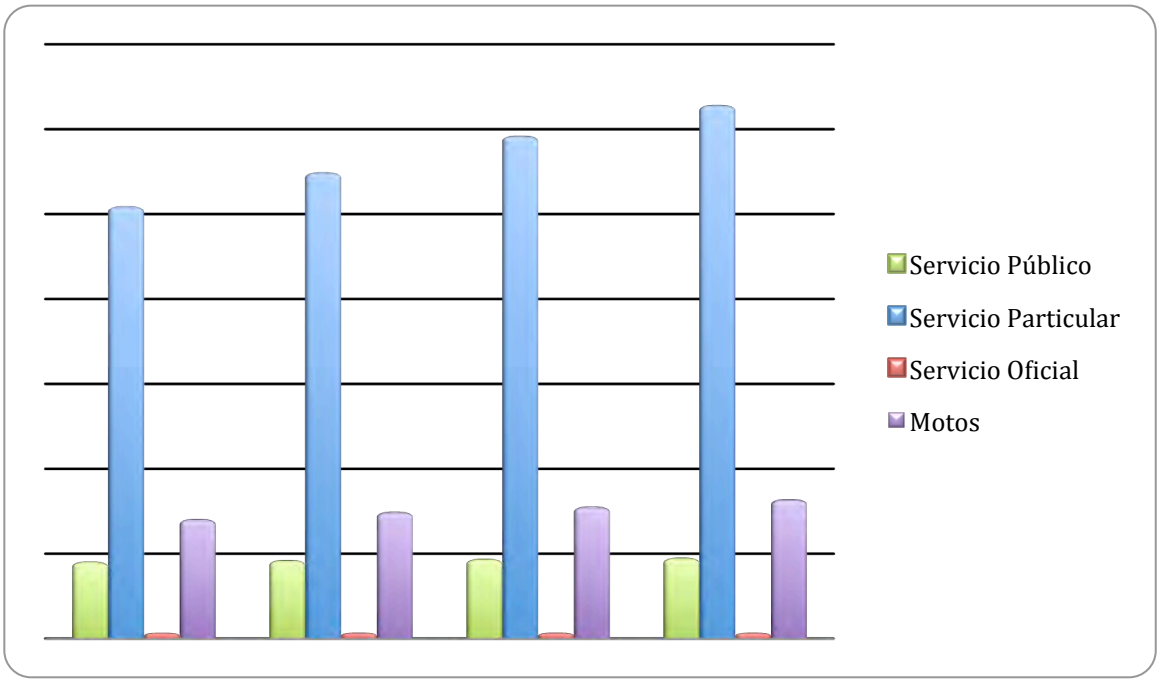


Gráfico XIII

Fuente: Cali en Cifras 2009 - Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal, Centro de Diagnóstico Automotor del Valle

Cali presenta una tendencia de aumento de vehículos particulares cada año, y son ellos quienes predominan en las vías de la ciudad por encima de vehículos de servicio público, servicio oficial y motos. Estos datos le aportan información significativa a Interacción Vial, pues dan un indicio del número de conductores a los cuales el proyecto busca llegar.

4.1.2 Sistema para control de tránsito

El Gráfico III nos enseña la distribución porcentual de los elementos utilizados para el control de tránsito en la ciudad. Se obtiene que el mayor número elementos utilizados hacen parte de la categoría Señalización (Reglamentaria, Preventiva e Informativa) con un porcentaje del 83%. La segunda categoría de elementos utilizados corresponde a los Semáforos (Centro Local, Control Centro de cómputo y Peatonales) con un 16,9%. Le sigue la categoría Puentes (Vehiculares y Peatonales) con el 0,3%, y finalmente se encuentra la categoría Glorietas con el 0,10%.

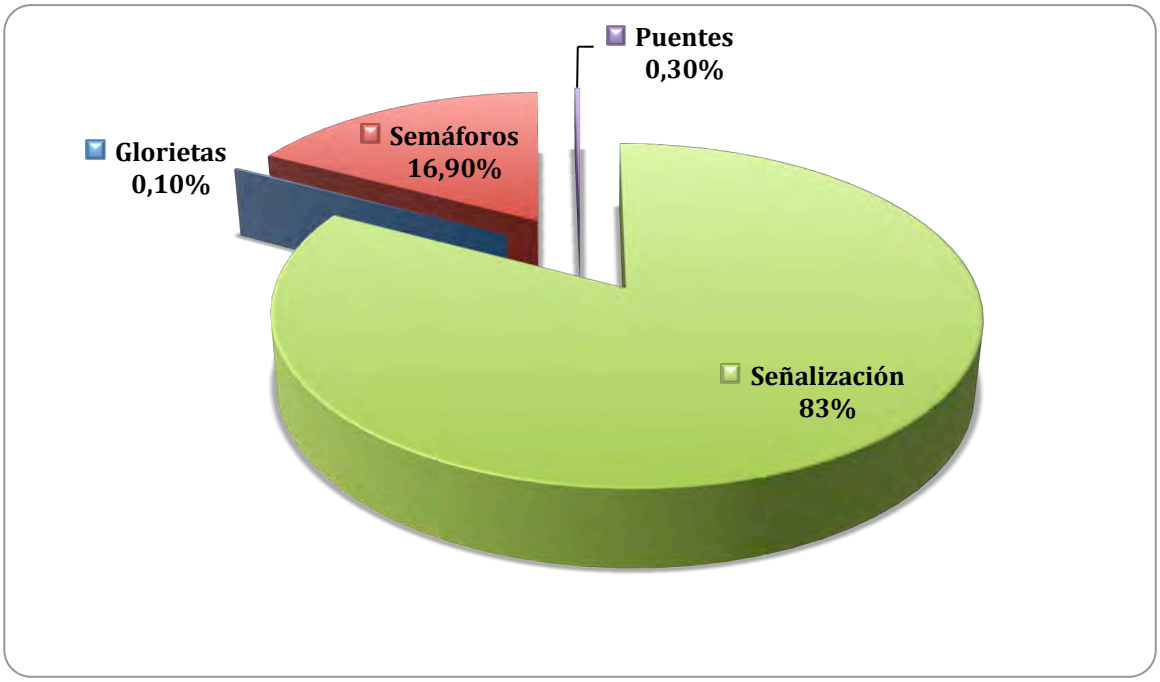


Gráfico XIV

Fuente: Cali en Cifras 2009 - Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal

De igual forma la Tabla I expone de una manera más específica el número de elementos pertenecientes a cada categoría.

Descripción	Cantidad	Porcentaje
TOTAL	**20.303**	**100%**
Señalización	**16.854**	**83%**
Reglamentaria	*12.125*	*59,7%*
Preventiva	*3.629*	*17,9%*
Informativa	*1.100*	*5,4%*
Glorietas	**15**	**0,1%**
Puentes	**64**	**0,3%**
Vehiculares	*30*	*0,1%*
Peatonales	*34*	*0,2%*
Semáforos	**3.434**	**16,9%**
Control local	*2.246*	*11,1%*
Control Centro de cómputo	*800*	*3,9%*
Peatonales	*388*	*1,9%*

Tabla I

Fuente: Cali en Cifras 2009 - Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal

En términos generales, encontramos que en la ciudad de Cali el mayor número de elementos utilizados para controlar el tráfico corresponden a la señalización y la semaforización, superando a las categorías glorietas y puentes. Esta información es de gran importancia para Interacción Vial, ya que enseña cuatro categorías de elementos de control de tráfico sobre las cuales se podría enfocar la propuesta de diseño del proyecto.

4.1.3 Accidentes de tránsito: Número de accidentes anuales y promedio de accidentes diarios por año

Según algunos expertos en accidentalidad vial, el aumento significativo de accidentes de tránsito entre 2006 y 2007, muy seguramente tiene que ver con la gran cantidad de motos que entraron a circular por esos días en las vías de la ciudad, las cuales eran manejadas por conductores que no poseían la habilidad necesaria para conducir este tipo de vehículo, y que además presentaban desconocimiento sobre las normas de tránsito.

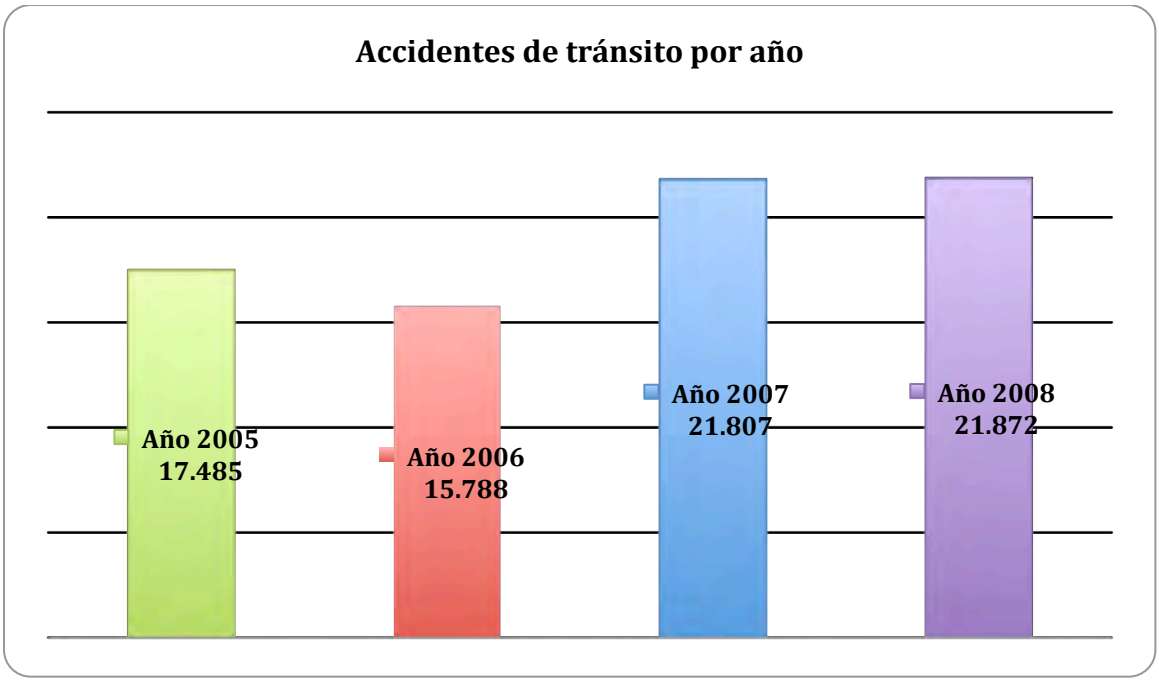


Gráfico XV

Fuente: Cali en Cifras 2009 - Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal, Centro de Diagnóstico Automotor del Valle, DAP

El Gráfico V por su parte, nos enseña el promedio de accidentes de tránsito diarios durante los años 2005, 2006, 2007 y 2008. Se observa claramente que durante 2005 el promedio de accidentes de tránsito diarios fue de 48 y en 2006 de 43. Mientras que durante los años 2007 y 2008 se registraron 60 accidentes de tránsitos diarios.

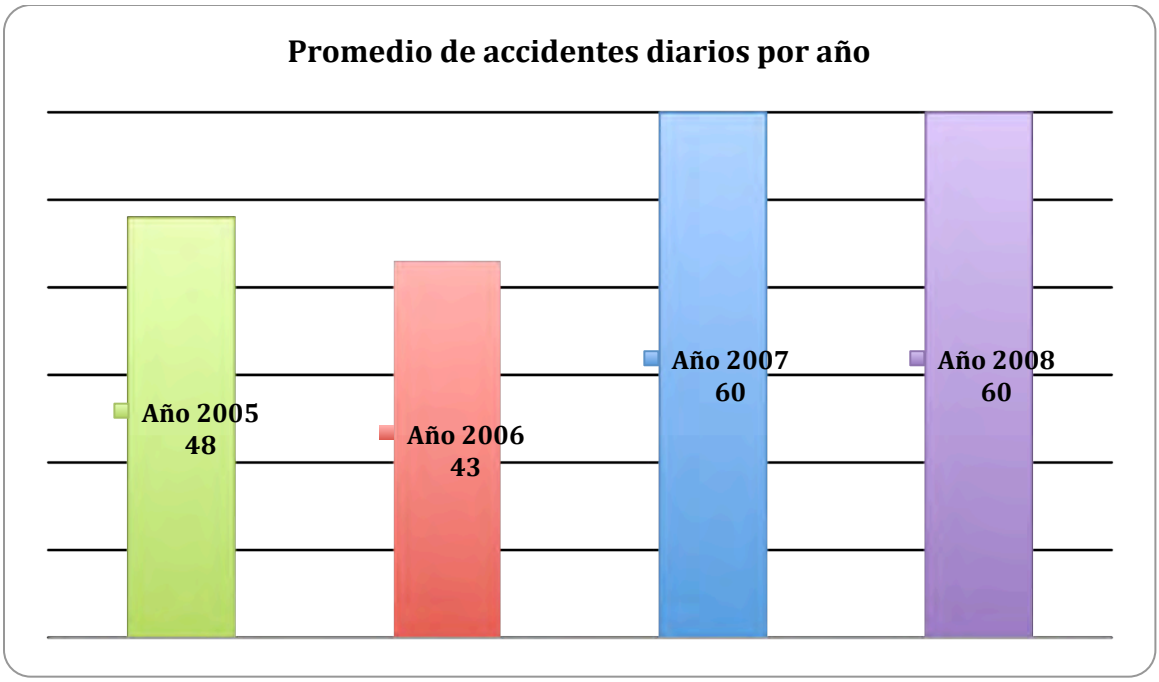


Gráfico XVI

Fuente: Cali en Cifras 2009 - Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal, Centro de Diagnóstico Automotor del Valle, DAP

El promedio de accidentes de tránsito diarios en Cali entre 2006 y 2007 aumentó aproximadamente en un 2,8%, manteniéndose intacto hasta el año 2008. Tanto el Gráfico IV como el Gráfico V aportan información útil a Interacción Vial, puesto que ponen en evidencia la gravedad del problema de accidentes de tránsito en la ciudad, y contribuyen a la justificación de la realización del proyecto.

4.1.4 Accidentes de tránsito: Índice de morbilidad y mortalidad

El Gráfico VI muestra los índices de morbilidad y mortalidad registrados en la ciudad de Cali durante los años 2005, 2006, 2007 y 2008. En él se puede apreciar claramente que el año con mayor número de personas muertas por accidentes de tránsito fue el año 2007, con un total de 357 accidentes con personas muertas; mientras que en el 2008, se registró el mayor índice de morbilidad entre los cuatro años, que dejó un total de 15.847 accidentes con personas heridas.

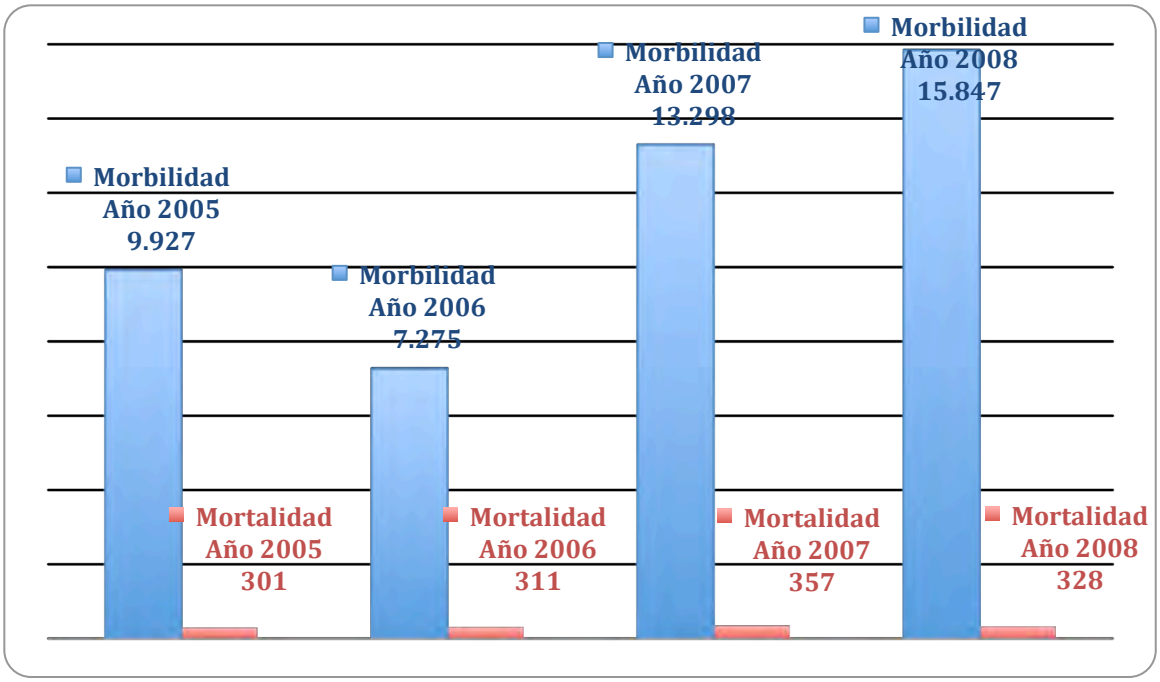


Gráfico XVII

Fuente: Cali en Cifras 2009 - Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal, Centro de Diagnóstico Automotor del Valle, DAP

Básicamente, el Gráfico VI le aporta a Interacción Vial dos tipos de datos muy importantes que ponen al descubierto la realidad del problema y contribuyen a la argumentación y sustentación del proyecto.

4.1.5 Accidentes de tránsito: Día y Hora de ocurrencia

Según algunos expertos en el tema, los días que registran mayor número de accidentes corresponden a días atípicos de la semana como lo son viernes y sábado, en los cuales las personas salen a divertirse.

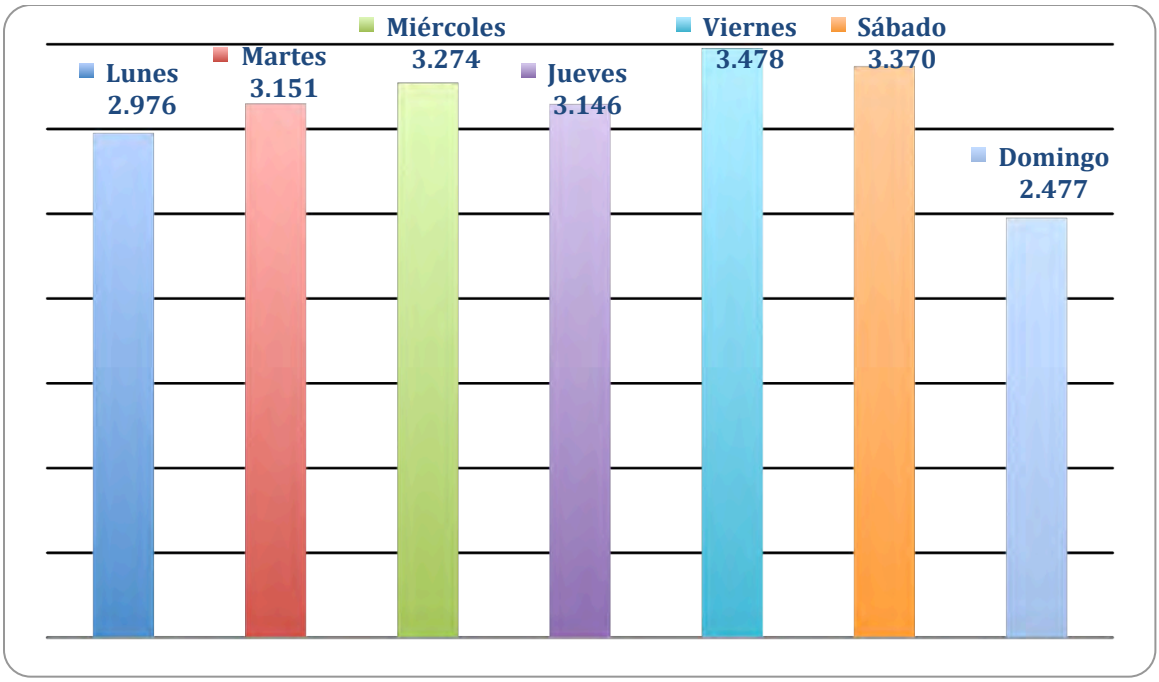


Gráfico XVIII

Fuente: Cali en Cifras 2009 - Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal, Centro de Diagnóstico Automotor del Valle

De igual forma, el Gráfico VIII presenta las horas del día y el número de accidentes de tránsito que se presentaron durante el año 2008. Según el gráfico, la mayor cantidad de accidentes de tránsito durante 2008 se presentó entre las horas 15:01 y las 18:00, con un total de 4.116 accidentes. Seguidas de las horas 12:01 y 15:00 donde se registraron 3.826 accidentes de tránsito.

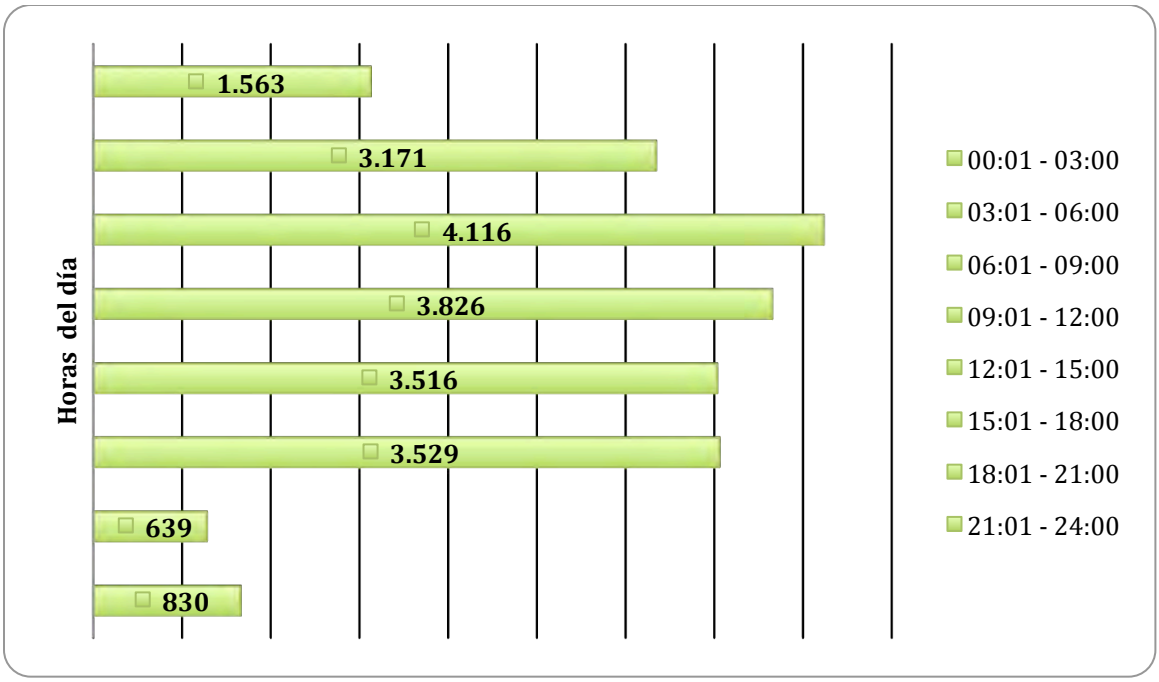


Gráfico XIX

Fuente: Cali en Cifras 2009 - Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal, Centro de Diagnóstico Automotor del Valle

Los Gráficos VII y VIII le suministran a Interacción Vial dos datos muy interesantes que pueden ser tenidos en cuenta para la elaboración de la propuesta de diseño del proyecto, ya que estos datos permiten de alguna manera sintetizar información y tener un indicio acerca de los días y las horas en las que ocurren mayoritariamente los accidentes de tránsito de la ciudad de Cali.

4.2 Sitios críticos de accidentalidad vial de la ciudad de Cali

La alcaldía de Santiago de Cali junto con el Fondo de Prevención Vial, realizó en Julio de 2008 un diagnóstico general acerca de la problemática de accidentalidad vial en la ciudad[8], donde se identificaron 10 puntos o tramos críticos con mayor número de accidentes registrados hasta esa fecha. El estudio de esos 10 puntos o tramos críticos contribuye al cumplimiento de uno de los objetivos de este proyecto, por lo cual a continuación se enuncian:

[8] Fondo de Prevención Vial. (2008). *Identificación y formulación de alternativas de solución a diez puntos o tramos críticos de accidentalidad vial en la ciudad de Santiago de Cali*. Cali: Alcaldía de Santiago de Cali.

- Sitio 1: Calle 70N – Avenida 3N
- Sitio 2: Calle 70 N – Carrera 1
- Sitio 3: Calle 70 – Carrera 8
- Sitio 4: Calle 73 – Carrera 28D
- Sitio 5: Transversal 103 – Carrera 27
- Sitio 6: Calle 36 - Carrera 39
- Sitio 7: Calle 36 – Carrera 46
- Sitio 8: Calle 13 - Carrera 66
- Sitio 9: Autopista Sur (Calle 10) con Carrera 44
- Sitio 10: Autopista Sur (Calle 10) con Carrera 66

Para efectos de Interacción Vial, se escogió uno de los puntos críticos mencionados anteriormente como sitio sobre el cual se estudiarán aspectos fundamentales del problema de accidentalidad vial. La elección del tramo se realizó teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

a. Volumen de tránsito
b. Movimientos Peatonales
c. Análisis de Accidentalidad
d. Participación del sitio dentro del proyecto Cali Las 21 Megaobras en su primera fase de desarrollo.

4.3 Sector crítico de la ciudad de Cali escogido

El sector crítico escogido corresponde a la Calle 70N entre Carreras 4N y 1, localizado en el norte de la ciudad frente al Centro Comercial La 14 de Calima. El sector se encuentra compuesto en su parte norte por una calzada central de tres carriles y una calzada lateral de dos más. En la parte Sur posee una sola calzada con cuatro carriles, dos de los cuales se encuentran destinados para el servicio de transporte público. Adicionalmente sobre la Calle 70 se encuentran construidos dos puentes peatonales de gran concurrencia.

Gráfico XX

Vista Satelital del Sector
Elaboración propia de la imagen basada en la aplicación Google Earth.

Según el diagnóstico realizado por la alcaldía de Santiago de Cali y el Fondo de Prevención Vial, este sitio crítico se constituye como el segundo tramo que mayor número de accidentes de tránsito registró durante 2007, con un total de 91 accidentes. El primer sitio con mayor número de accidentes registrados fue la glorieta de Alfonso López ubicada en la Calle 70 con Carrera 8, el cual no fue tenido en cuenta por Interacción Vial, ya que será intervenido por el proyecto Cali Las 21 Megaobras en su primera fase de desarrollo, y por lo tanto, estudiar el sector mientras es intervenido estructuralmente se convierte en una tarea sin sentido para este proyecto de investigación. Como consecuencia, se optó por trabajar con el sitio crítico localizado en la Calle 70N entre Carreras 4N y 1.

4.3.1 Tránsito en el sector escogido

Según el diagnóstico, en el sector durante 2007 los mayores volúmenes de tránsito se registraron entre las 6:45 y las 7:45 am., con un total de 4.655 vehículos por hora sobre las calzadas central y lateral del costado norte de la

calle 70, mientras que en la calzada sur de la misma calle se registraron 2.159 vehículos por hora.

4.3.2 Los peatones en el sector escogido

El sector escogido cuenta con puentes peatonales tanto al frente del centro comercial la 14 de Calima como en el costado oriental del puente elevado de la Carrera 1, sin embargo, se registra de manera constante el cruce de peatones a nivel, corriendo el riesgo de ser atropellados. Básicamente el inconveniente con los puentes peatonales radica en el difícil acceso al que los ciudadanos caleños se ven enfrentados a diario, y a pesar de que los puentes presentan rampas que permiten el acceso de personas con movilidad reducida, carecen de escaleras lo que de alguna manera disminuye el uso por parte de las personas que no cuentan con movilidad reducida.

Por otra parte, los puentes peatonales deben ofrecer mayor seguridad a los peatones, ya que carece de una adecuada iluminación y debería de contar según algunos expertos en seguridad, con presencia permanente de la policía nacional.

4.3.3 Análisis de accidentalidad en el sector escogido

Según el diagnóstico, en el año 2007 ocurrieron 91 accidentes de tránsito de los cuales 38 fueron solo daños; 51 accidentes presentaron heridos; y 2 accidentes presentaron personas muertas.

Durante 2007, los días martes y domingo registraron el mayor porcentaje de accidentes de tránsito, seguidos de los días sábados y viernes. Mientras que el día de menos accidentes de transito en el sector fue el día lunes.

En cuanto a los tipos de accidentes de transito registrados, el mayor número fue de choque entre vehículos, seguido de volcamiento, y atropello.

Finalmente, los vehículos que habitualmente colisionan en el sector son en un 24% Automóviles, 30% motocicletas y 23% correspondiente a buses, busetas y microbuses; y la causa más probable es no mantener la distancia de seguridad.

4.3.4 Principales problemas identificados por la alcaldía de Santiago de Cali y el Fondo de Prevención Vial

De acuerdo con lo descrito en el informe de *Identificación y formulación de alternativas de solución a diez puntos o tramos críticos de accidentalidad vial en la ciudad de Santiago de Cali,* los principales problemas del sector son los siguientes:

- Presencia permanente de peatones que cruzan a nivel las calzadas vehiculares de la Calle 70 norte, corriendo el riesgo de ser atropellados por la gran cantidad de vehículos automotores que transitan por la Calle 70 Norte a altas velocidades.

- Gran número de vehículos que llegan por el costado oriental de la Calle 70 norte y por la Carrera 1, que hacen que el tramo de la Calle 70 Norte se congestione.

- Se observa que en sector de la Calle 5 norte, los movimientos peatonales que se presentan sobre las calzadas de la Calle 70 norte, están protegidos por los semáforos vehiculares de la intersección con la Carrera 5N. Los peatones no disponen de infraestructura adecuada como andenes y rampas para que realicen el cruce cómodamente; ni de semáforos peatonales que permitan que se optimice el tiempo de verde disponible para los peatones.

- Carencia de una adecuada demarcación de las líneas de carriles, en especial en la calzada principal del costado sur de la Calle 70N.

4.3.5 Causas Probables de los principales problemas que se presentan el sector, según la alcaldía de Santiago de Cali y el Fondo de Prevención Vial

- Las rutas de transporte público intermunicipal que llegan del sector de Palmira y sus alrededores y la gran cantidad de rutas de transporte público urbano que transitan por la Calle 70 Norte, generan la demanda de pasajeros quienes optan por cruzar de manera directa las calzadas de la Calle 70N.

- Los puentes peatonales del sector no poseen gradas, a excepción del extremo sur del puente que se encuentra contiguo al puente vehicular de la Carrera 1.

CAPITULO V

TRABAJO DE CAMPO

5.1 Metodología

Para el desarrollo del trabajo de campo de este proyecto de investigación se realizó un estudio acerca del comportamiento vial de los ciudadanos caleños. En dicho estudio se utilizó como técnica o instrumento de recolección de datos, una encuesta en la que se incluyeron preguntas de opción múltiple realizadas con el objetivo de identificar pensamientos, sensaciones, y comportamientos de los ciudadanos caleños frente al tema de seguridad vial. Para la elaboración de las preguntas de la encuesta, se tomó como base el Primer Estudio de Comportamiento y Seguridad Vial en Colombia realizado por la Corporación Fondo de Prevención Vial[9], publicado durante el mes de junio del presente año. Adicionalmente, se tuvo en cuenta el análisis de la problemática de accidentalidad vial de la ciudad de Cali descrito en el capitulo anterior.

5.2 Encuesta de trabajo de campo

A continuación se presenta la ficha técnica y los resultados arrojados por la encuesta realizada durante el trabajo de campo de este proyecto de investigación.

5.2.1 Ficha Técnica

5.2.1.1 Técnica utilizada

Encuestas realizadas a través de Internet a personas que transitan por las vías de la ciudad de Cali como peatones y conductores, con aplicación de un cuestionario estructurado de 21 preguntas de opción múltiple.

5.2.1.2 Población objetivo

Constituida por personas (peatones y conductores) con edades que oscilan entre los 17 y 44 años de edad, residentes en la ciudad de Cali.

5.2.1.3 Muestra

Se realizaron 50 encuestas al azar a nivel de la ciudad de Cali.

5.2.1.4 Periodo de ejecución

Encuestas realizadas del 1 de noviembre al 6 noviembre de 2010.

---

[9] Corporación Fondo de Prevención Vial. (2010). *Primer Estudio de Comportamiento y Seguridad Vial en Colombia.* Bogotá: Corporación Fondo de Prevención Vial.

5.2.2 Presentación y análisis de los resultados

Después de haber realizado las 50 encuestas al público objetivo, se encontraron los siguientes resultados por cada pregunta:

Pregunta 1: Siendo 1 Nada y 5 Mucho, ¿qué tan importante es para usted la seguridad vial dentro de la ciudad?

Objetivo: Conocer que tan importante es el tema de seguridad vial para los ciudadanos caleños.

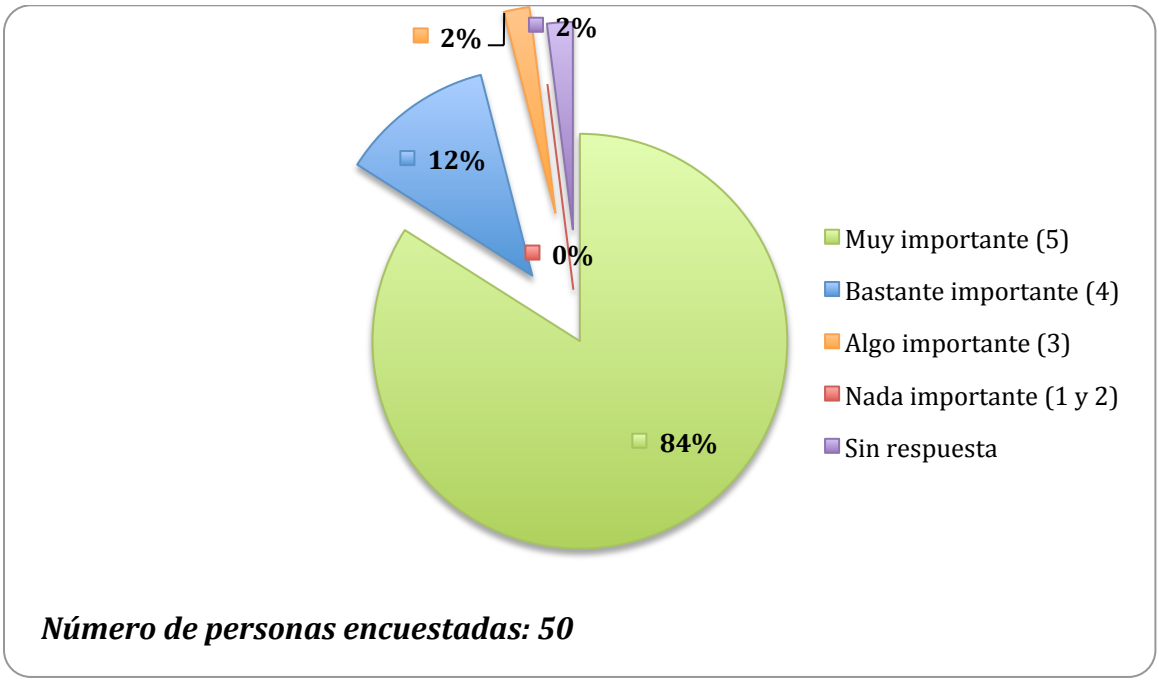


Gráfico XXI

Fuente: Encuesta de trabajo de campo - Elaboración propia

De acuerdo con el Gráfico X, el 84% de los ciudadanos caleños considera que la seguridad vial es un tema muy importante dentro de la ciudad, el 22% considera que es bastante importante y el 2% considera que es algo importante. Así mismo, ninguna de las personas encuestadas cree que el tema de seguridad vial dentro de la ciudad no tiene importancia.

Aunque el tema de seguridad vial no es el principal problema que afronta Cali, el 84% de los ciudadanos considera que es un tema muy importante para la ciudad.

PREGUNTAS COMO PEATÓN

Pregunta 2:
Frecuentemente, ¿cuál de las siguientes emociones siente usted al cruzar la calle?

Esta pregunta se hizo teniendo en cuenta el primer estudio de comportamiento y seguridad vial realizado por el Fondo de Prevención Vial, donde se fundamenta la base teórica de las opciones de respuesta que se le brindan a los encuestados.

Objetivo: Conocer las emociones que predominan en los ciudadanos caleños al cruzar por las calles de la ciudad.

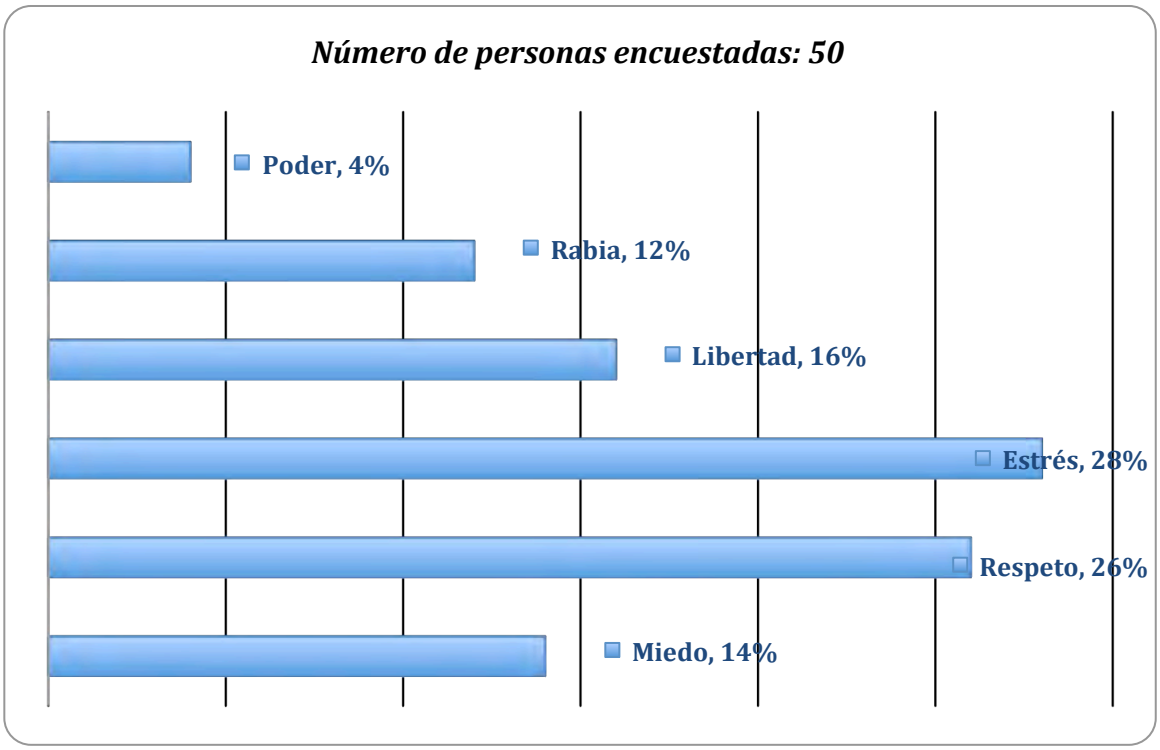


Gráfico XXII

Fuente: Encuesta de trabajo de campo - Elaboración propia

Según los resultados obtenidos, el estrés y el respeto son las emociones que predominan en los caleños al cruzar por las calles de la ciudad. Se observa que el 28% de los ciudadanos sienten estrés, el 26% respeto, el 16% libertad, el 14% miedo, el 12% rabia y el 4% poder.

Pregunta 3:
Mientras cruza la calle,

¿qué tan probable es para usted que pueda sufrir un accidente de tránsito ?

Objetivo: Conocer la sensación de riesgo de los ciudadanos caleños al cruzar por las calles de la ciudad.

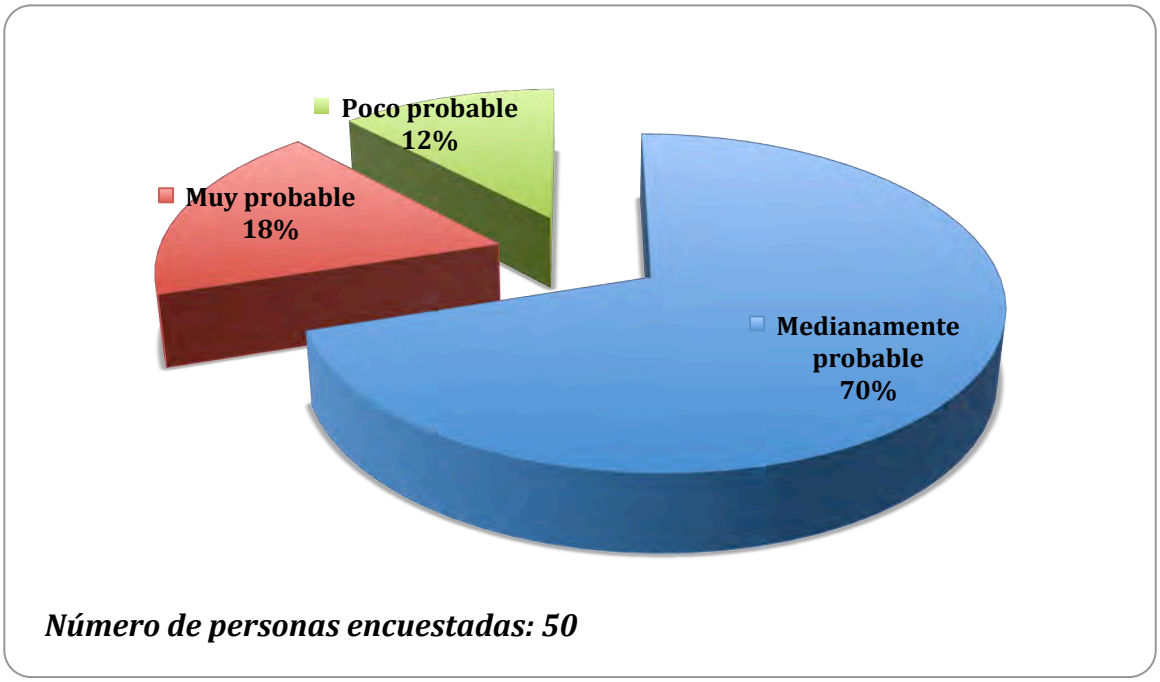


Gráfico XXIII

Fuente: Encuesta de trabajo de campo - Elaboración propia

La sensación de riesgo que tienen la mayoría de los ciudadanos al caminar por la calles de Cali, es que es medianamente probable que puedan sufrir un accidente de tránsito.

Pregunta 4: Siendo 1 Nada y 5 Mucho, ¿qué tan prudente se considera usted (de acuerdo a las normas de tránsito) mientras se desplaza por la calles de la ciudad?

Objetivo: Conocer como perciben los ciudadanos caleños su propio comportamiento, al caminar por las calles de la ciudad.

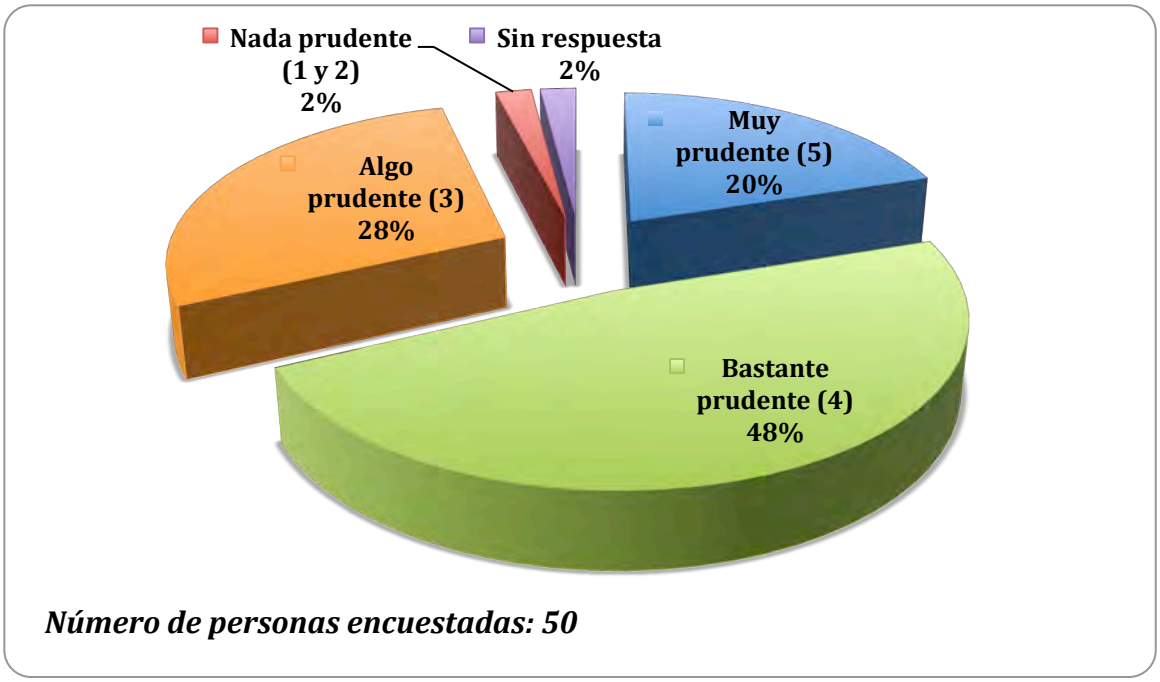


Gráfico XXIV

Fuente: Encuesta de trabajo de campo - Elaboración propia

La mitad de los ciudadanos percibe como prudente su comportamiento mientras se desplazada como peatón por las calles de la ciudad de Cali.

PREGUNTAS COMO CONDUCTOR

Pregunta 5: Frecuentemente, ¿cuál de las siguientes emociones siente usted al conducir un vehículo de cuatro ruedas?

Esta pregunta se hizo teniendo en cuenta el primer estudio de comportamiento y seguridad vial realizado por el Fondo de Prevención Vial, donde se fundamenta la base teórica de las opciones de respuesta que se le brindan a los encuestados.

Objetivo: Conocer las emociones que predominan en los ciudadanos caleños al conducir por las calles de la ciudad.

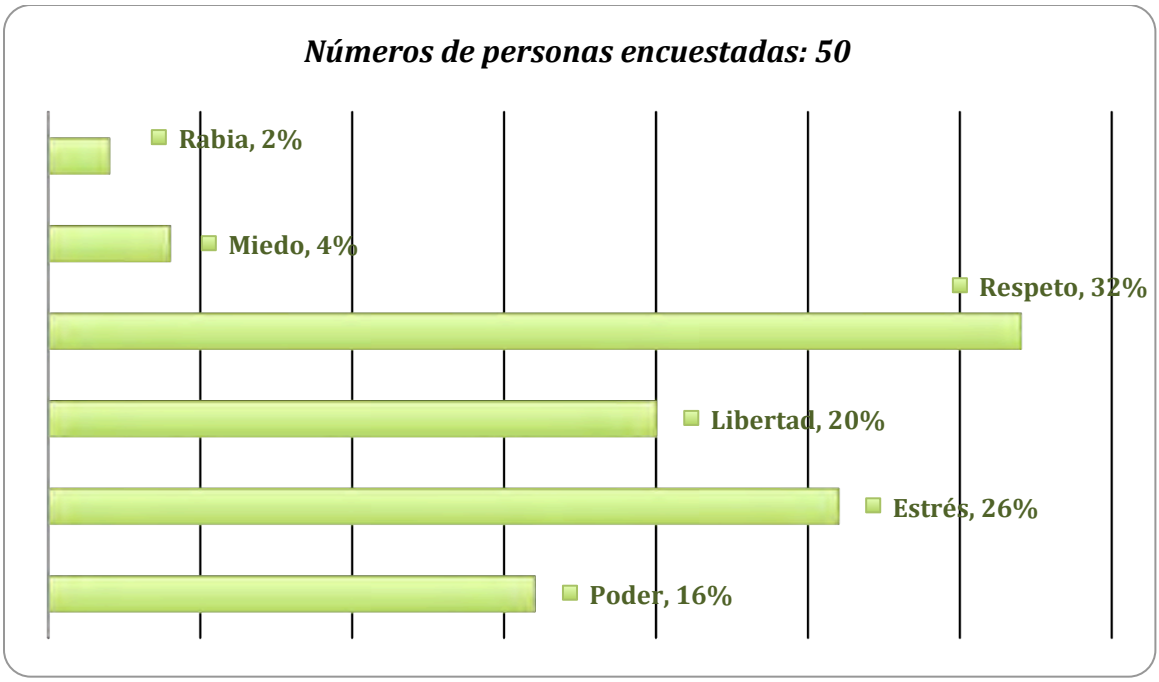


Gráfico XXV

Fuente: Encuesta de trabajo de campo - Elaboración propia

Del total de las personas encuestadas se encontró que el 32% siente respeto al conducir un vehículo de cuatros ruedas por las calles de Cali, el 26% siente estrés, el 20% libertad, el 16% poder, el 4% miedo y el 2% restante siente rabia. Al igual que la pregunta 2, la cual es la misma pero desde el punto de vista del peatón, las sensaciones de respeto y estrés ocupan las dos primeras posiciones.

En conclusión, las sensaciones que predominan en los ciudadanos caleños al conducir o caminar por las calles de la ciudad, son respeto y estrés.

Pregunta 6:
De acuerdo a su forma de conducir, ¿qué tan probable es para usted que pueda sufrir un accidente de tránsito mientras maneja?

Objetivo: Conocer la sensación de riesgo de los ciudadanos caleños al conducir un vehículo de cuatro ruedas por las calles de la ciudad.

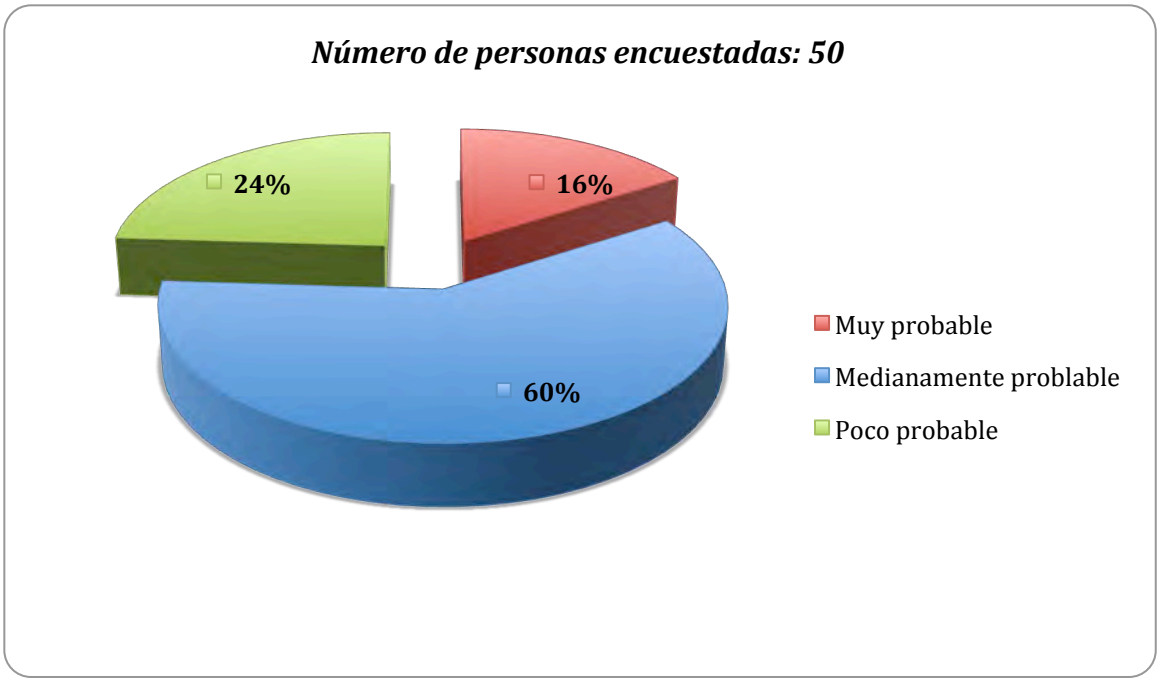


Gráfico XXVI

Fuente: Encuesta de trabajo de campo - Elaboración propia

El Gráfico XV muestra que el 60% de los encuestados siente que es medianamente probable que pueda sufrir un accidente de tránsito, mientras conduce un vehículo de cuatro ruedas. El 24% siente que es poco probable, mientras que el 16% siente que es muy probable. Al igual que la pregunta 3, la cual es la misma pero desde el punto de vista del peatón, la sensación de riesgo de medianamente probable es la respuesta más elegida por los caleños.

Por lo tanto, la mayoría de los ciudadanos caleños al conducir un vehículo de cuatro ruedas o caminar por las calles de Cali, siente que es medianamente probable que pueda sufrir un accidente de tránsito.

Pregunta 7: ¿Qué tan buen conductor se considera usted?

Objetivo: Conocer como perciben los caleños su propio comportamiento vial con respecto al de los demás conductores.

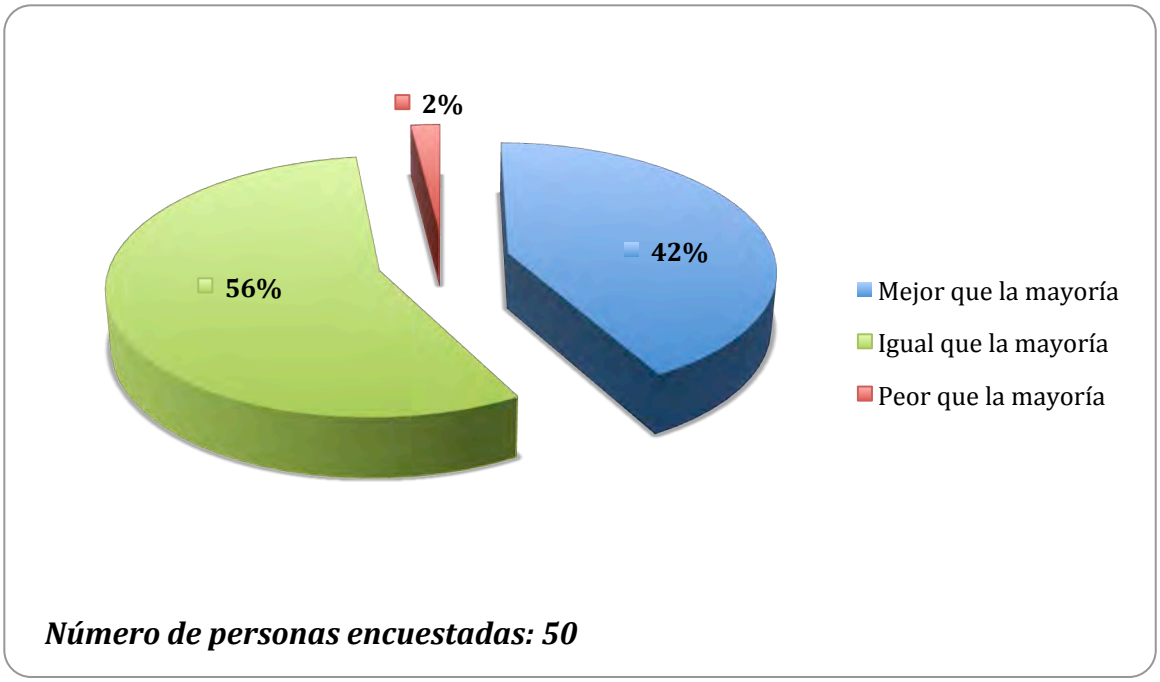


Gráfico XXVII

Fuente: Encuesta de trabajo de campo - Elaboración propia

Se puede apreciar en el Gráfico XVI que el 56% de las personas encuestadas, considera que su comportamiento como conductor es igual al de la mayoría de los conductores de la ciudad. El 42% se considera mejor que la mayoría, y sólo el 2% se considera peor que la mayoría.

En conclusión, se puede decir que la mayoría de los ciudadanos caleños considera que conduce igual a la totalidad de los conductores que manejan por las vías de la ciudad.

Pregunta 8:
¿Ha estado involucrado en algún tipo de choque o colisión contra otro vehículo, peatón u objeto fijo, al menos alguna una vez en su vida?

Objetivo: Conocer una medida aproximada de como los conductores caleños bajo el papel de actores viales han estado involucrados en accidentes de tránsito.

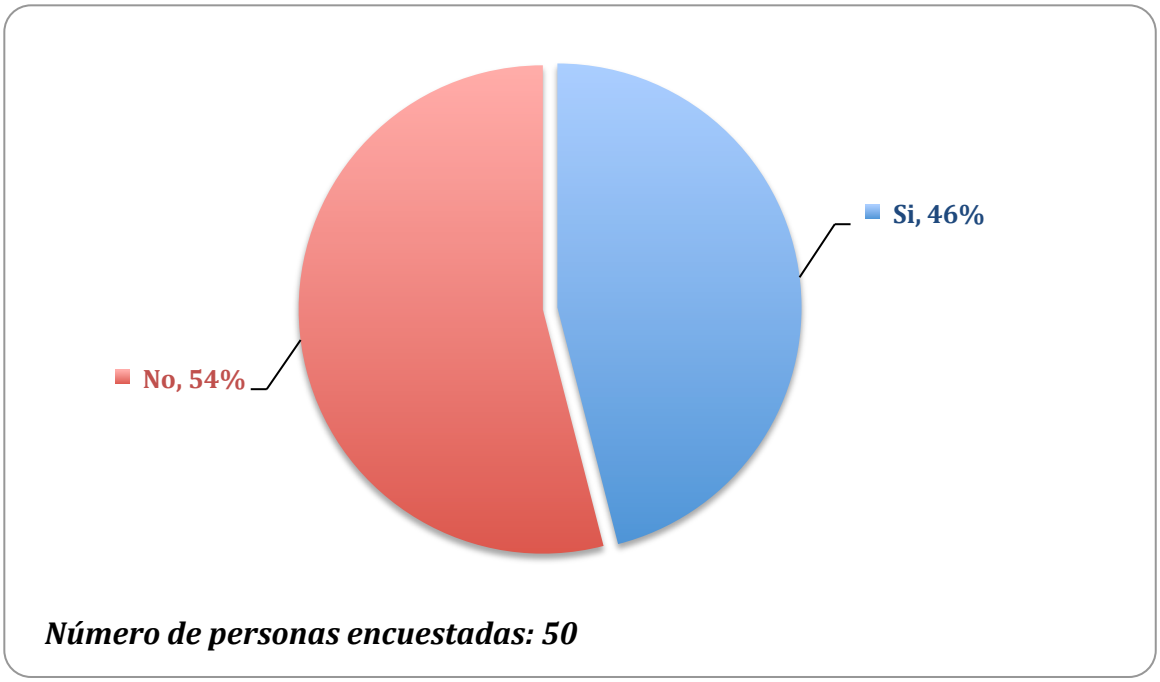


Gráfico XXVIII

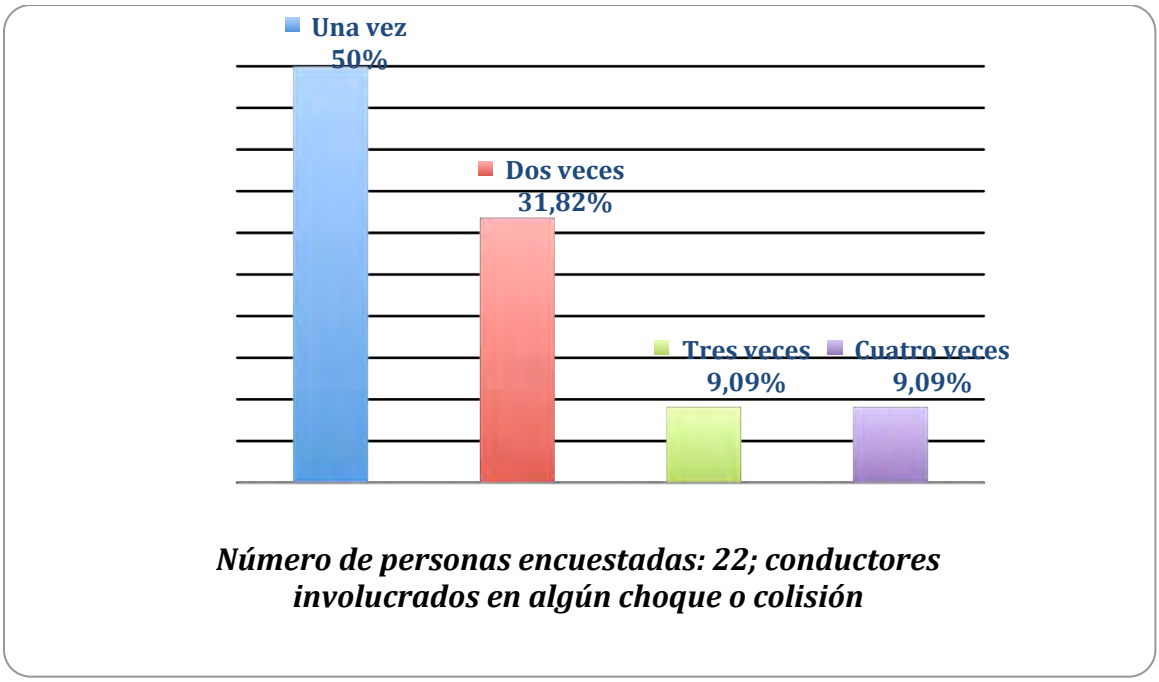
Fuente: Encuesta de trabajo de campo - Elaboración propia

Del total de las personas encuestadas, el 46% asegura haber estado involucrado en algún accidente de tránsito por lo menos una vez en su vida, mientras que el 54% restante asegura no haber estado involucrado jamás en un accidente de tránsito.

Por lo tanto, se puede apreciar que cerca de la mitad de los ciudadanos caleños ha experimentado al menos una vez en su vida algún tipo de choque, colisión o accidente de tránsito.

Pregunta 9: ¿Cuántas veces?

Objetivo: Conocer una medida aproximada del número de veces en que los conductores caleños han estado involucrados en algún tipo de accidentes de tránsito.



Número de personas encuestadas: 22; conductores involucrados en algún choque o colisión

Gráfico XXIX

Fuente: Encuesta de trabajo de campo - Elaboración propia

En el Gráfico XVIII se observa que el 50% de los conductores involucrados en algún tipo de choque o colisión, lo han estado únicamente una vez, el 31.82% dos veces, el 9,09% tres veces, y el 9,09% cuatro veces. Por lo tanto, se puede concluir que la mitad de los conductores caleños que se han visto involucrados en accidentes de tránsito, lo han estado tan sólo una vez.

Pregunta 10: ¿Quién cree usted que fue el causante de dicho choque o colisión?

Objetivo: Conocer a quien perciben los conductores caleños involucrados en accidentes de tránsito, como el responsable de lo ocurrido.

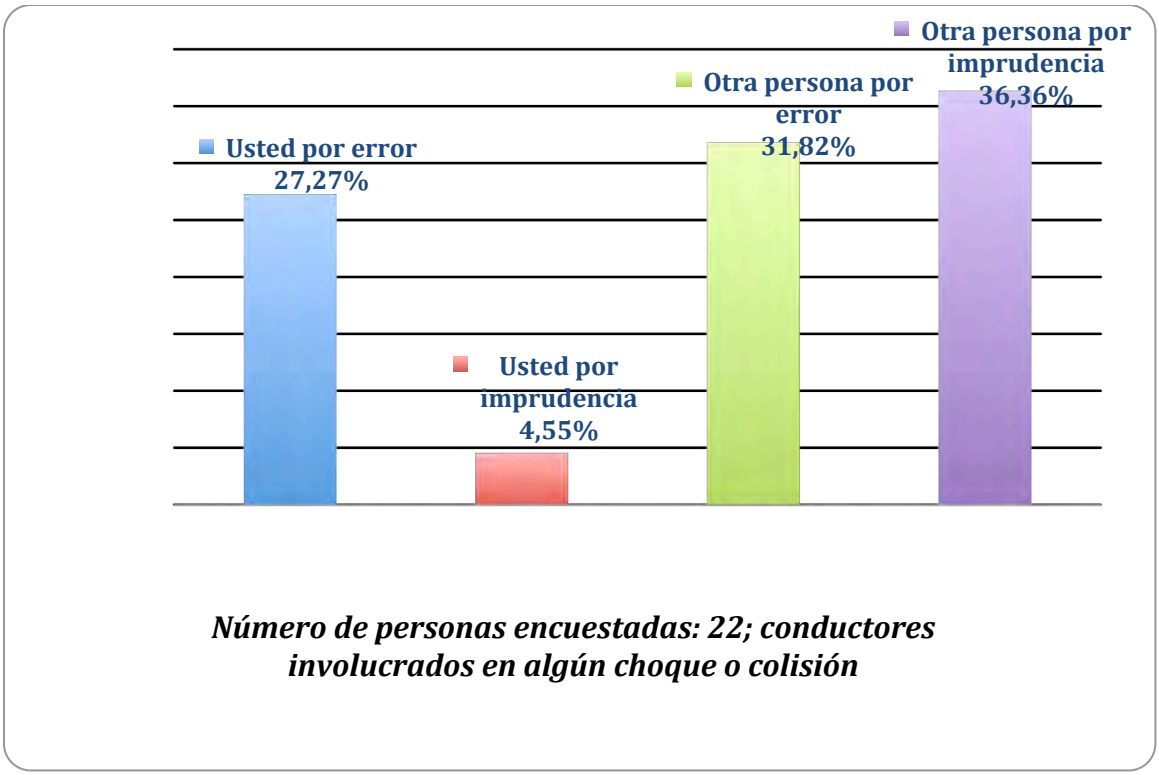


Gráfico XXX

Fuente: Encuesta de trabajo de campo - Elaboración propia

De acuerdo con el Gráfico XIX, el 36,36% de los conductores caleños involucrados en accidentes de tránsito, perciben que el causante o responsable de dicho suceso fue otra persona por imprudencia. El 31,82% percibe que fue otra persona por error; el 27,27% ellos mismos por error, y sólo el 4,55% ellos mismos por imprudencia.

En conclusión, se observa que la mayoría de los conductores caleños involucrados en accidentes de tránsito, perciben o consideran como responsable de dichos accidentes a otra persona diferente a ellos, ya sea por imprudencia o error propio de esa persona.

Pregunta 11: Cree usted que el hecho: pudo evitarse o fue accidental.

Objetivo: Conocer como perciben los conductores caleños involucrados en accidentes de tránsito, la forma en que se presentaron dichos accidentes.

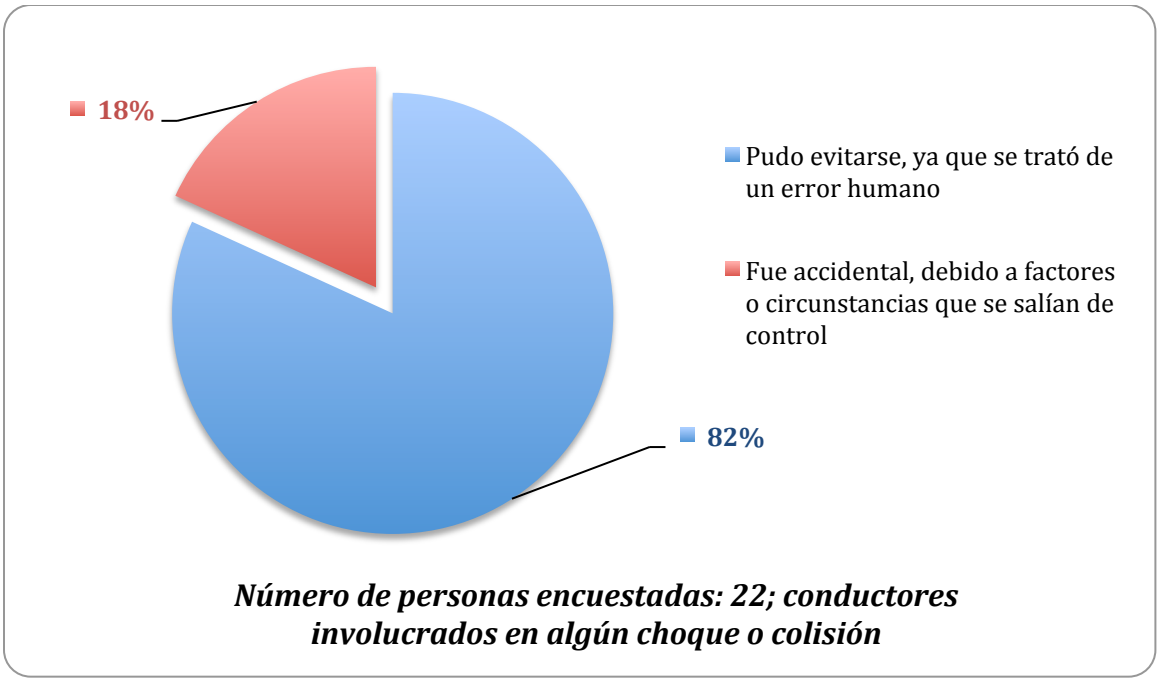


Gráfico XXXI

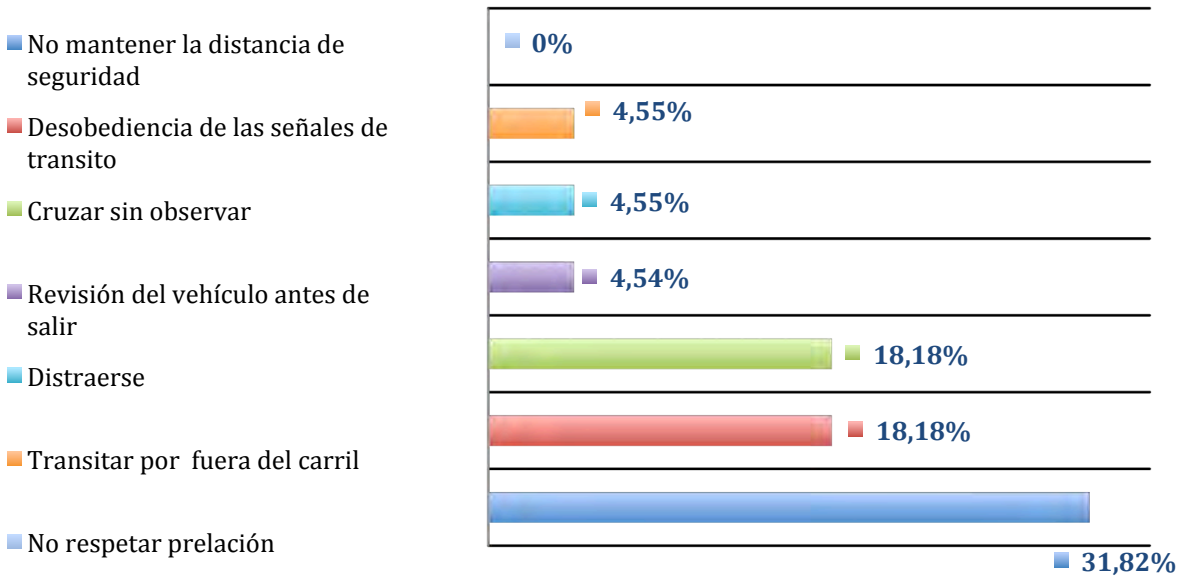
Fuente: Encuesta de trabajo de campo - Elaboración propia

Según los resultados de la encuesta, el 81,82% de los conductores caleños involucrados en accidentes de tránsito, asegura que el accidente pudo evitarse, ya que se trató de un error humano; mientras que el 18,18% restante percibe que el hecho fue accidental, debido a factores o circunstancias que se salían de control.

Por lo tanto, se podría decir que la gran mayoría de los accidentes de tránsito de los conductores caleños se han presentado a causa de errores humanos.

Pregunta 12:
¿Cuál de las siguientes causas cree usted que pudo ser la causante del choque?

Objetivo: Conocer las causas principales de los accidentes de tránsito de los conductores caleños.



Número de personas encuestadas: 22; conductores involucrados en algún choque o colisión

Gráfico XXXII

Fuente: Encuesta de trabajo de campo - Elaboración propia

De acuerdo con el Gráfico XXI, la causa principal de los accidentes de tránsito de los conductores caleños es no mantener la distancia de seguridad, seguida de la desobediencia de las señales de tránsito y cruzar sin observar. Estos datos se convierten en un elemento fundamental a la hora de llevar a cabo tanto las determinantes como la propuesta de diseño del proyecto, ya que suministran información clave y dan indicios sobre por qué y cómo se producen la mayoría de los accidentes de tránsito en la ciudad de Cali.

Pregunta 13:
Siendo 1 Nada y 5 Mucho, ¿qué tan prudente se considera usted al conduc ir un vehículo de cuatro ruedas?

Objetivo: Conocer como perciben los ciudadanos caleños su propio comportamiento, al conducir por las calles de la ciudad.

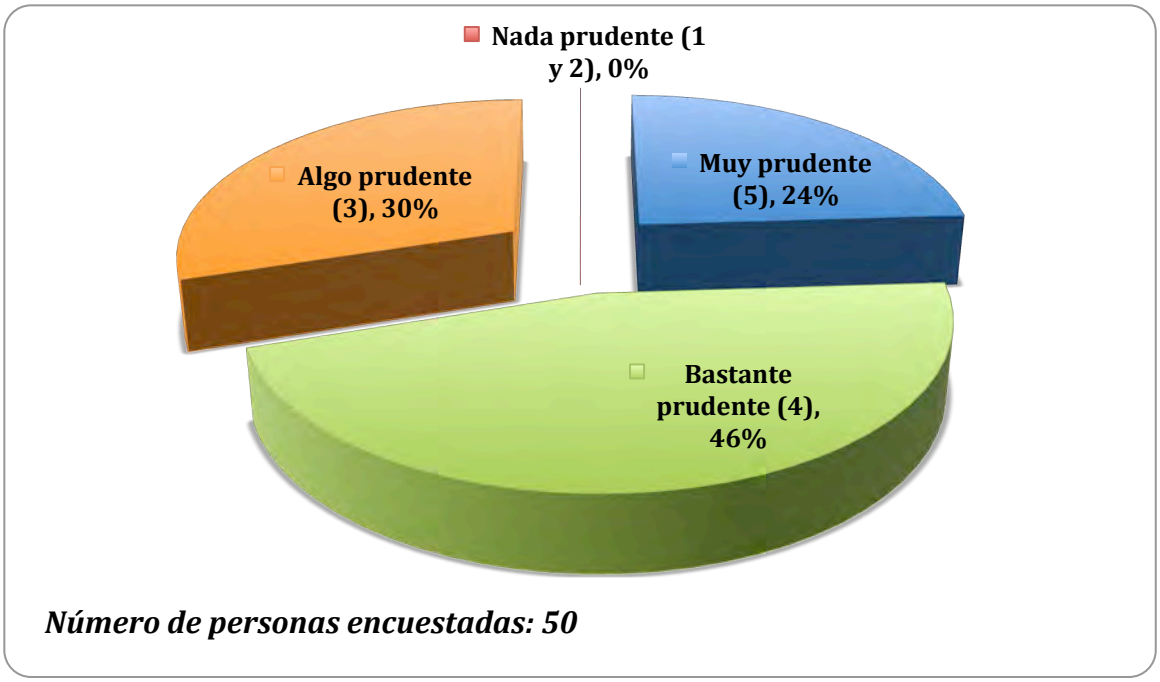


Gráfico XXXIII

Fuente: Encuesta de trabajo de campo - Elaboración propia

De las personas encuestadas, el 46% se considera bastante prudente a la hora conducir un vehículo de cuatro ruedas dentro de la ciudad de Cali. El 30% se considera algo prudente, el 24% muy prudente, y el 0%, es decir, ninguna de las personas encuestas se considera nada prudente.

Se puede concluir entonces que la mayoría de los conductores caleños perciben su comportamiento como bastante y muy prudente a la hora de conducir un vehículo de cuatro por las vías de la ciudad.

Pregunta 14:
Teniendo en cuenta la forma como usted conduce frecuentemente, ¿Cree que por el afán y/o el estado del tráfico, es normal que a usted le toque hac er maniobras arriesgadas?

Objetivo: Conocer la opinión de los conductores caleños acerca de si es normal que les toque realizar maniobras arriesgas dependiendo de las condiciones del tráfico o el afán.

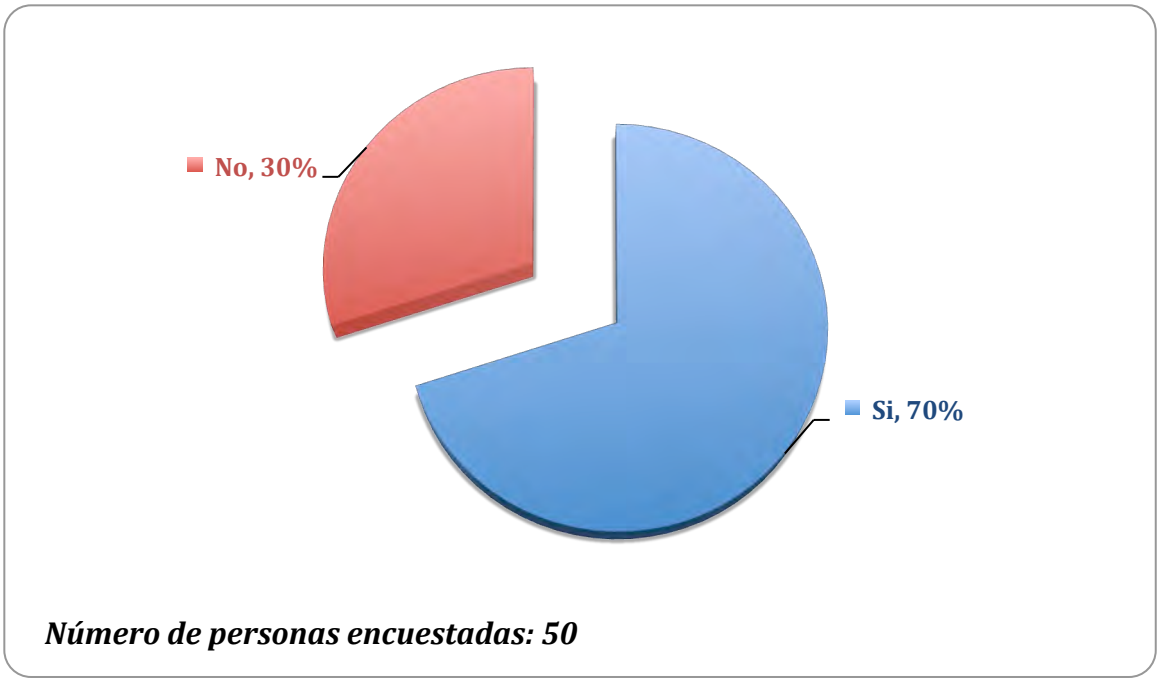


Gráfico XXXIV

Fuente: Encuesta de trabajo de campo - Elaboración propia

De acuerdo con el 70% de los encuestados, es normal que toque realizar maniobras arriesgadas en la vía a causa del afán y/o el estado del tráfico. Lo cual nos indica que la gran mayoría de los conductores caleños acepta que de vez en cuando hay que hacer maniobras arriesgadas para poder llegar a su destino; sin tener en cuenta que esto podría conducir a la ejecución de algunos accidentes de tránsito.

Pregunta 15: ¿Qué tipo de maniobras arriesgadas ha realizado o ha visto realizar por otros conductores, producto del afán y/o estado del tráfico?

Objetivo: Conocer las principales maniobras arriesgadas realizadas por los conductores caleños a causa del afán y/o el estado del tráfico.

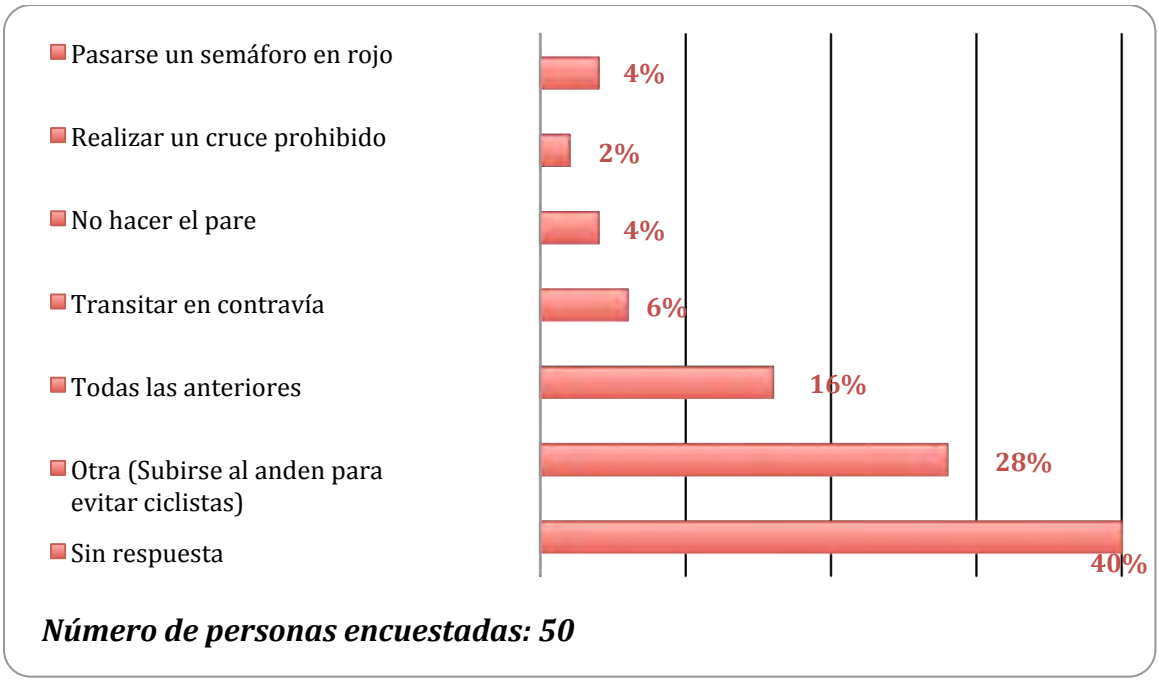


Gráfico XXXV

Fuente: Encuesta de trabajo de campo - Elaboración propia

Según el Gráfico XXIV, pasarse un semáforo en rojo es la principal maniobra arriesgada realizada por los conductores caleños a causa del afán y/o el estado del tráfico. Seguida de la realización de un cruce prohibido y no hacer el pare.

La información suministrada por estos datos, es de gran importancia para Interacción Vial, ya que se convierten en una pieza clave a la hora de realizar las determinantes y la propuesta de diseño del proyecto, puesto que reflejan algunos comportamientos de los conductores caleños que podrían conducir a la generación de algunos accidentes de tránsito.

Pregunta 16: ¿Cuándo fue la última vez que mientras conducía un vehículo de cuatro ruedas, tuvo un comportamiento inadecuado o imprudente que puso el peligro su vida y/o la de otras personas?

Objetivo: Conocer una medida aproximada de la frecuencia con la que los conductores caleños realizan comportamientos inadecuados o imprudentes dentro de las vías de la ciudad.

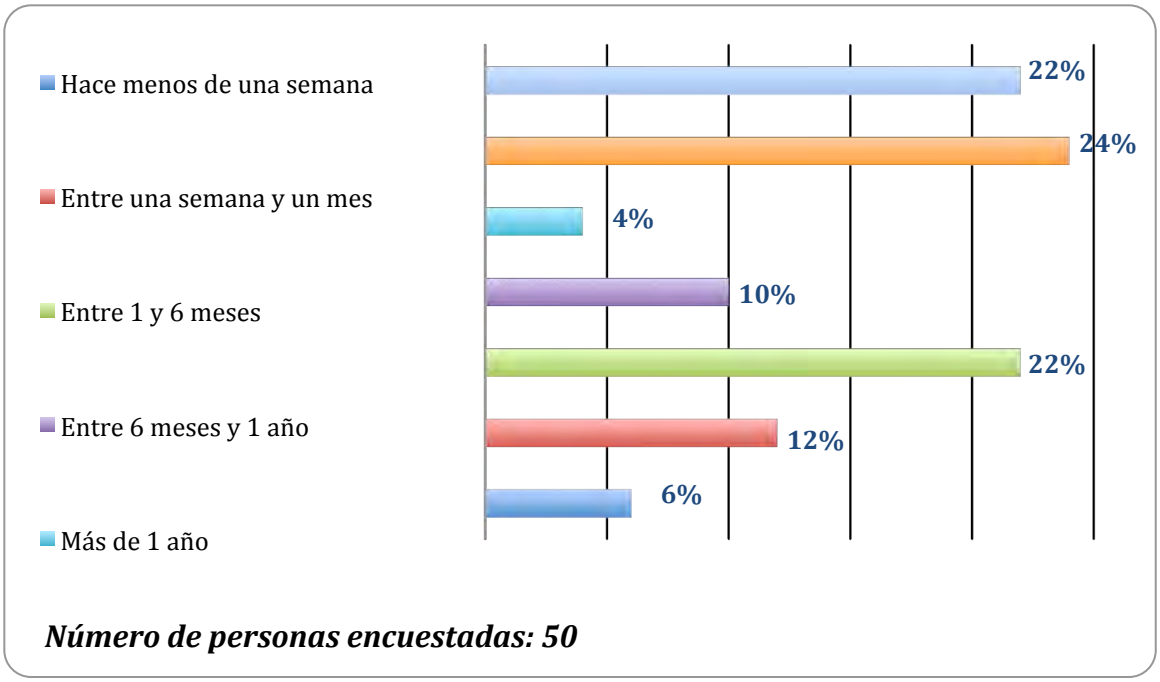


Gráfico XXXVI

Fuente: Encuesta de trabajo de campo - Elaboración propia

El Gráfico XXV nos muestra que el 24% de los conductores caleños no recuerda cuando fue la última vez que realizó comportamientos inadecuados o imprudentes mientras conducía un vehículo de cuatro ruedas. De igual forma nos presenta que un 22% nunca ha tenido comportamientos inadecuados o imprudentes, y que otro 22% ha tenido comportamientos inadecuados entre los últimos 6 meses.

Se podría decir entonces que desde el inicio de esta investigación, es decir, hace aproximadamente seis meses, un poco más del 22% de las personas encuestadas ha tenido comportamientos inadecuados o imprudentes mientras conduce un vehículo de cuatro ruedas por las vías de la ciudad. Esta información da un indicio acerca de la frecuencia con la que los caleños infringen las normas de tránsito, respaldando de alguna manera la gravedad del problema.

PREGUNTA FINAL

Pregunta 17: ¿Cuál de los siguientes medios de comunicación o medios digítales consume usted con mayor frecuencia?

Objetivo: Identificar los principales medios de comunicación o medios digítales utilizados con mayor frecuencia por la población objetivo.

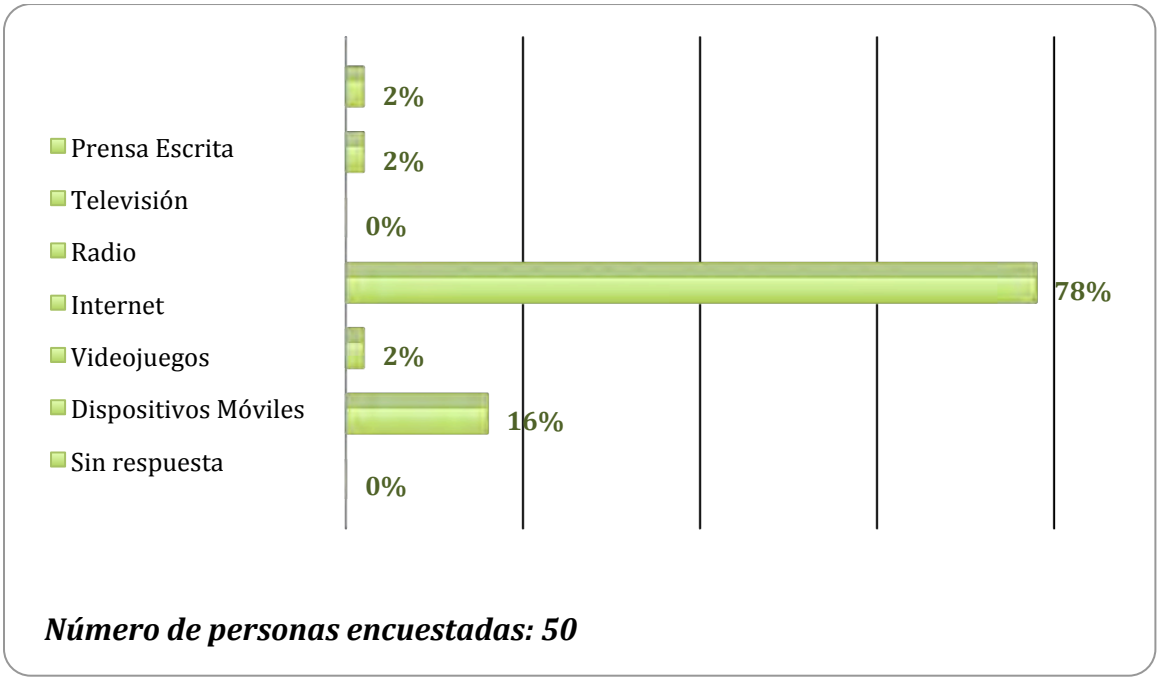


Gráfico XXXVII

Fuente: Encuesta de trabajo de campo - Elaboración propia

De acuerdo con los resultados encontrados en esta pregunta, se puede observar que el medio que más consume la población objetivo de esta investigación es el Internet con un 78%, seguido de la televisión con el 16%, la radio con un 2% y los dispositivos móviles con otro 2%.

Esta pregunta se hizo específicamente con el objetivo de identificar los principales medios de comunicación o medios digítales utilizados con mayor frecuencia por la población objetivo, lo cual le suministra información clave a Interacción Vial para la realización de la propuesta de diseño del proyecto.

CAPITULO VI

DETERMINANTES DE DISEÑO Y ALTERNATIVAS CONCEPTUALES

En este capítulo se presentan las determinantes de diseño y las alternativas conceptuales obtenidas a lo largo de este proceso investigativo, las cuales se

convierten en la base o estructura para la elaboración de la propuesta de diseño o hipótesis.

Las determinantes de diseño se encuentran divididas en tres clases principales: *determinantes de diseño a nivel teórico, determinantes de diseño a nivel contextual y determinantes de diseño a nivel de trabajo de campo.*

6.1 Determinantes de diseño

6.1.1 Determinantes de diseño a nivel teórico

- El sistema debe invitar a los usuarios a reflexionar acerca del problema de accidentes de tránsito, centrándose en accidentes entre vehículos particulares de cuatro ruedas (Señales de Dinámicas Sociales – Diseño de Tecnologías Persuasivas).
- El sistema debe permitirle al usuario tener una experiencia inmersiva, relacionada con los accidentes de transito entre vehículos particulares de cuatro ruedas.
- El sistema a nivel físico debe ser llamativo y fuera de lo convencional (Señales Físicas – Diseño de Tecnologías Persuasivas).
- El sistema debe comunicarse con el usuario de la manera más natural posible. (Señales Psicológicas – Diseño de Tecnologías Persuasivas).
- El sistema debe generar sentido de pertenencia en los usuarios (Señales Psicológicas – Diseño de Tecnologías Persuasivas).
- El sistema debe emplear un lenguaje cordial y respetuoso (Señales de Lenguaje – Diseño de Tecnologías Persuasivas).
- El sistema debe desempeñar un rol de autoridad brindándole ayuda pertinente al usuario mientras interactúa (Señales de Roles Sociales - Diseño de Tecnologías Persuasivas).
- La información del sistema debe presentarse de manera clara y concisa.

6.1.2 Determinantes de diseño a nivel contextual

- El sistema debe recrear la movilidad y el tránsito de los vehículos particulares de cuatros ruedas de la ciudad de Cali.
- El sistema debe estar dirigido a ciudadanos caleños entre los 17 y 34 años de edad que conducen vehículos particulares de cuatro ruedas.
- El sistema debe representar sitios o tramos críticos de accidentalidad vial de la ciudad de Cali.
- El sistema debe representar situaciones habituales de tráfico dentro de la ciudad.

6.1.3 Determinantes de diseño a nivel de trabajo de campo

- El sistema debe exponerle a los caleños la importancia de la seguridad vial dentro de la ciudad.
- El sistema debe representar conductas habituales de los ciudadanos caleños al transitas o conducir por la ciudad.
- El sistema debe generarle al usuario sensaciones de estrés y libertad mientras interactúa.
- El sistema debe darse a conocer a través de diferentes medios de comunicación y digitales (preferiblemente Internet).

6.2 Alternativas Conceptuales

Teniendo en cuenta los lineamientos de diseño y las referencias obtenidas a través del estado del arte, se elaboraron las siguientes alternativas conceptuales:

6.2.1 Puente Interactivo en Sector Crítico escogido

Consiste en intervenir el sitio crítico escogido durante el proceso de investigación, teniendo en cuenta el elevado número de personas atropelladas dentro de dicho espacio en los últimos 3 años.

El objetivo de esta alternativa de diseño se fundamenta en incentivar el uso del puente peatonal y por consiguiente en invitar a los ciudadanos a reflexionar sobre la problemática de accidentalidad vial que atraviesa la ciudad de Cali, tomando como referencia el número de atropellamientos que se registran en dicho sector critico escogido.

El sector cuenta con dos puentes peatonales los cuales carecen de escaleras de acceso lo que de alguna manera disminuye el uso de los mismos por parte de las personas que transitan por el espacio. De igual forma, se registra frecuentemente el cruce de peatones a nivel de la vía corriendo el riesgo de ser atropellados por algún automotor.

A nivel de interactividad esta alternativa de diseño propone un sistema con tres componentes fundamentales: 1) Componente sonoro de acceso al puente, 2) Componente de captura de interacción 3) Componente informativo en el interior del puente.

El primer componente o componente sonoro consiste en la elaboración de un sistema musical instalado en las rampas de acceso al puente. Dicho sistema recrea sonidos musicales representativos de la música salsa, permitiéndole a los

usuarios (mientras acceden al puente) componer pequeñas piezas armónicas de este género musical tan representativo de la región.

El segundo componente o componente de captura de interacción se fundamenta en la creación de un sistema que como su nombre lo indica, captura o graba la interacción entre los usuarios y las rampas de acceso. Dicho componente se encuentra ubicado en el interior del puente donde los usuarios podrán observar y obtener una copia de la composición musical realizada por ellos mismos en el momento en el que accedían a la estructura elevada.

Finalmente esa alternativa conceptual posee un componente informativo que contiene datos y cifras relacionadas con la problemática de accidentalidad vial de la ciudad y más específicamente del sector crítico. Este componente al igual que el componente de captura de interacción se encuentra ubicado en el interior del puente y le transmite información a los usuarios a través de una serie de monitores distribuidos a lo largo de la estructura elevada. Básicamente, la información presentada dentro de estos monitores expone estudios y casos relacionados con el elevado número de atropellamientos que se registran en el sector, haciendo énfasis en los índices de morbilidad y mortalidad que podrían disminuir si los ciudadanos hicieran uso adecuado de los puentes peatonales.

6.2.2 Videojuego Persuasivo Simulador de Conducción

Consiste en la elaboración de un sistema interactivo inmersivo que le permite a los ciudadanos caleños reflexionar acerca de la problemática de accidentalidad vial que vive la ciudad actualmente.

Para la realización de dicho sistema se ha optado por desarrollar un videojuego persuasivo que busque generar una experiencia inmersiva de conducción por la ciudad, permitiéndole a los jugadores desplazarse por Cali como si lo estuvieran realizando a bordo de un vehículo del mundo real. Dentro de dicho vehículo las personas podrán transitar por los nueve sitios críticos de accidentalidad vial de la ciudad de Cali presentados en el desarrollo del marco contextual de este proyecto de investigación. Cada sitio deberá ser recreado igualmente en 3D y contará con una serie de obstáculos que representan actitudes y comportamientos propios de los ciudadanos caleños al conducir.

A nivel de hardware el prototipo se compone de dos elementos fundamentales que aportan de manera significativa a la creación de un experiencia de usuario realmente inmersiva: 1) Timón, palanca de cambios y pedales para la simulación de conducción y 2) Sistema estereoscópico 3D.

Teniendo en cuenta que esta alternativa conceptual de diseño se fundamenta en la elaboración de un videojuego persuasivo perteneciente al género de simulación de vehículos, y más específicamente al subgénero de simulación de conducción, se hará uso de tres elementos característicos y necesarios para el mando de un vehículo particular de la vida real.

En primera instancia, se requiere de un timón de conducción que le permita al jugador sentir el peso del vehículo, la pérdida de tracción y las condiciones de la superficie sobre la cual transita. Así mismo, es importante la implementación de una palanca de cambios secuencial que pueda ofrecerle al jugador la posibilidad de cambiar la marcha y percibir la sensación de tener el control total sobre el vehículo que conduce. Finalmente, se pretende el uso de pedales de conducción puesto que le ofrecen al jugador una respuesta realista y precisa de aceleración y freno del vehículo.

El segundo componente hace referencia a la implementación de un sistema estereoscópico 3D que le genere al usuario la sensación de estar conduciendo un vehículo de cuatro ruedas del mundo real. Para ello se requiere la utilización de un software especializado y por consiguiente el uso de un mecanismo de gafas 3D que pueden ser el de las gafas anaglíficas[10].

[10] Gafas anaglíficas: gafas que usan dos colores diferentes en cada uno de sus lentes (rojo y cian) para filtrar las imágenes en pantalla y generar el efecto 3D.

CAPITULO VII

PROPUESTA DE DISEÑO

7.1 Modelo Conceptual

Trafico Santiago de Cali (producto del proyecto de investigación), es un videojuego persuasivo de Simulación de Vehículos y más específicamente de Simulación de Conducción. Tiene como objetivo fundamental invitar a los habitantes de Santiago de Cali (Colombia) a reflexionar sobre la problemática de accidentalidad vial que atraviesa dicha ciudad desde el año 2008.

El videojuego permite vivir una experiencia libre y realista de conducción por las calles de Santiago de Cali, donde los jugadores pueden transitar y explorar la vías más importantes, la arquitectura y los sitios representativos de dicha ciudad. De igual forma Tráfico recrea escenarios que incluyen la congestión real de la metrópoli, teniendo en cuenta, el flujo vehicular, la hora, las condiciones climatológicas del día y la forma de conducir de los ciudadanos.

La historia del juego transcurre en el año 2010 dentro de la tercera ciudad más importante de Colombia, la cual afronta una problemática de accidentalidad vial sin precedentes. Dicha ciudad presenta diariamente un promedio de 60 accidentes de tránsito, es decir, aproximadamente 21.900 accidentes al año, de los cuales cerca de 15.800 dejan personas heridas y 328, muertas. Al parecer conducir por Santiago de Cali se ha convertido en un verdadero caos y es normal gracias a la congestión ver sobre la misma vía vehículos particulares, motocicletas, autobuses, taxis, motocarros, bicicletas y sobre todo, peatones que ponen su vida en peligro. Sin duda, el tráfico en las calles es insoportable, los huecos, el ruido, la contaminación y la incomodidad, hacen parte del diario vivir de los ciudadanos.

7.1.1 Componentes de la propuesta

En conjunto, el prototipo se compone de dos elementos fundamentales:

Gráfico XXXVIII

Fuente: Elaboración propia

7.1.1.1 Software simulador de tránsito

Consiste en un software encargado de simular en 3D, calles y sitios representativos de la ciudad, permitiéndole al usuario desplazarse por Cali como si estuviera en un vehículo del mundo real. A nivel de programación dicho software cuenta con una serie de obstáculos que representan actitudes y comportamientos propios de los ciudadanos caleños al conducir por las calles.

Gráfico XXXIX

Fuente: Elaboración propia

7.1.1.2 Hardware

Se trata de un hardware de simulador de carros habitual, compuesto por una silla, un timón y pedales. Dicho hardware tiene la función de recibir los movimientos del usuario y enviarle señales al software pare reproducirlos. Adicionalmente el hardware va acompañado de un sistema de gafas y un adaptador estereoscópico 3D que permite generar distancia y profundidad en la pantalla.

Gráfico XL

Fuente: Elaboración propia

7.1.2 Plataforma

Trafico Santiago de Cali, estará disponible inicialmente para PC puesto que es la plataforma principal con la cuenta el público objetivo del proyecto. Sin embargo, se espera que después de su lanzamiento y posicionamiento en el mercado, se pueda adaptar una versión para las consolas Xbox 360 y Playstation 3, que se constituyen como las más populares en la actualidad.

7.1.3 Género

Trafico Santiago de Cali, pertenece al género de Simulación de Vehículos, y más específicamente al subgénero de Simulación de Conducción.

- ***Simulación de Vehículos:*** es un género de videojuegos en el que se permite interactuar con gran diversidad de vehículos de una forma realista. Lo componen como subgéneros, los simuladores de conducción, de vuelo, de carreras, de vuelo espacial, de trenes, de vehículos de combate, de vehículos acuáticos y de camiones.

- ***Simulación de Conducción:*** este subgénero se encuentra conformado por aquellos simuladores dedicados a la formación de la conducción. Con estos tipos de simuladores las personas pueden interactuar no sólo con vehículos particulares, sino también con autobuses, vehículos pesados, de emergencia, de seguridad, etc.

7.1.4 Público objetivo

Trafico Santiago de Cali, estará dirigido a personas entre los 17 y 34 años de edad que sepan conducir un vehículo particular de cuatro ruedas. La razón por la cual se estableció este rango de edad, se fundamenta en el desarrollo del marco contextual y el trabajo de campo de este proyecto de investigación, donde se encontró que las personas ubicadas dentro de este rango son las que más accidentes de tránsito experimentaron dentro de la ciudad de Cali durante los últimos tres años.

7.1.5 Perfil del usuario

- **Edad:** 17 – 34 años
- **Sexo:** Hombre / Mujer
- **Intereses:** Familiarizado con los videojuegos, especialmente con simuladores de vehículos.
- **Nivel Intelectual:** El usuario debe saber conducir un vehículo de cuatro ruedas.

BIBLIOGRAFÍA

Lab, S. P. (2007). *Index: Stanford Persuasive Technology Lab*. Retrieved Septiembre 2, 2010, from Stanford Persuasive Technology Lab: http://captology.stanford.edu/spanish/index_Spanish.html

Lakhani, D. (2009). *El arte de influir y obtener lo que desea.* Mexico, D.F., Mexico: Alfaomega Grupo Editor.

Lerbinger, O. (1979). *Diseños para una comunicación persuasiva.* México, México: El Manual Moderno.

Cialdini, R. (1990). *Influencia: Ciencia y práctica.* Barcelona, España: Editorial Servicio Universidad.

Corporación Fondo de Prevención Vial. (2008). *Identificación y formulación de alternativas de solución a diez puntos o tramos críticos de accidentalidad vial en la ciudad de Santiago de Cali.* Cali: Alcaldía de Santiago de Cali.

Corporación Fondo de Prevención Vial. (2010). *Primer Estudio de Comportamiento y Seguridad Vial en Colombia.* Bogotá: Corporación Fondo de Prevención Vial.

Brent, R. (1978). *Communication Yearbook 2: An Annual Review.* New Brunswick, Estados Unidos: Transaction Books.

Departamento Administrativo de Planeación Santiago de de Cali. (2009). *Publicaciones: Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali.* Retrieved Septiembre 1, 2010, from Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali: http://planeacion.cali.gov.co/Publicaciones/Cali_en_Cifras/Caliencifras2009.pdf

Fogg, B. (2002). *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do.* Stanford, Estados Unidos: Morgan Kaufmann.

Fogg, B. (2002). Using Psychological Cues to Persuade. In B. Fogg, *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do* (pp. 94-101). Stanford, Estados Unidos: Morgan Kaufmann.

Reardon, K. K. (1991). *La persuasión en la comunicación: teoría y contexto* (2a. Edición ed.). Barcelona, España: Paidos Iberica.

Reardon, K. K. (1991). *Persuasion in Practice.* Newbury Park, Estados Unidos: Sage Publications.

Reeves, B., & Nass, C. (1996). *TheMedia Equation: How People Treat Computers, Television, and New Media Like Real People and Places.* New York, Estados Unidos: Cambridge University Press.

Simax. (2009). *Index: Simax Virt S.L.* Retrieved Septiembre 5, 2010, from Simax Virt S.L.: http://www.simaxvirt.com/

Volkswagen. (2009). *Index: The Fun Theory*. Retrieved Septiembre 2, 2010, from The Fun Theory: http://www.thefuntheory.com