

DISEÑO CICLOVIAL Y ACCIDENTES

Estudiante: Jesús Villegas N.
Profesor Guía: Rodrigo Mora V.
Formulación Metodológica de Seminario
Semestre Otoño 2020
UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y
URBANISMO

INDICE

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCIÓN	
3. PROBLEMATIZACIÓN	
3.1. Objetivo generales y específicos	6
3.1.1. Objetivos específicos	
3.1.2. Hipotesis	
4. MARCO TEÓRICO: La bicicleta y sus facilitadores	7
4.1 FACTORES INDIVIDUALES	
4.1.1 Percepción al uso de la bicicleta	
4.1.2 Preferencias de los ciclistas	8
4.1.3 Tipos de ciclistas	
4.2 FACTORES CULTURALES	9
4.3 FACTORES MEDIO URBANO	
4.3.1 Facilitadores del medio urbano	10
4.3.2 Tipos de ciclovías	11
4.3.3 Diseño ciclovial	
4.3.4 Características de las ciclovías y percepción de seguridad	11
4.4 LA BICICLETA Y LA CIUDAD DE SANTIAGO	
4.4.1 Ciclovías del Gran Santiago	12
4.4.2 Accidentes de bicicleta en Santiago	
4.4.3 Políticas públicas en las ciclovías	13
5. MARCO METODOLÓGICO	14
5.1 ENCUESTA SOBRE ACCIDENTES CICLOVIALES	
5.1.1 Características sociodemográficas	
5.1.2 Encuestados y la bicicleta	
5.1.3 Relación perceptual con tipologías de Santiago	
5.2 APLICACIÓN DE ENCUESTA	15
6. RESULTADOS	16
6.1 Características generales de la muestra	
6.2 Encuestados y la bicicleta	17
6.3 Relación perceptual con tipologías de ciclovías	18
6.4 Análisis espacial de accidentes reportados	21
7. CONCLUSIONES	22
8. REFERENCIAS	23

1. RESUMEN

El uso de la bicicleta se ha incrementado en un 100% en la ciudad de Santiago, donde los viajes crecieron de un 2% en 2001 a 4% en 2012 (Sectra,2012), por lo que su seguridad es importante. Muchos ciclistas optan por utilizar la red de ciclovías para evitar conflictos con los vehículos motorizados (Conaset,2019), incluso estudios internacionales muestran que el uso de la bicicleta está asociado a la disponibilidad de ciclovías (Garrard,2008). Es necesario comprender los factores que influyen en el uso de la bicicleta para encontrar relaciones con informes de accidentes involucrados con la bicicleta y así comprender la influencia del diseño ciclovial en los siniestros.

Este estudio encuestó a 301 personas (62,2% hombres y 35% mujeres), se preguntó sobre el tiempo que llevan utilizando la bicicleta, si han sufrido o presenciado un accidente relacionado a esta, y a su vez, la gravedad y el lugar del accidente. Siguiendo con la calificación de fotografías de ciclovías y cruces que representan sus tipologías existentes, los encuestados calificaron en cuestión de su agrado y seguridad.

Siete de cada diez ciclistas han sufrido un accidente utilizando la bicicleta, pero la mayoría de estos accidentes han ocurrido en la acera, donde el 51% de los encuestados afirma que el auto es el involucrado en los accidentes, a su vez, esto ratifica que las ciclovías no son peligrosas, incluso en informes de Conaset (2019) el 56,9% de los encuestados afirma sobre la presencia de ciclovías para escoger su ruta. A pesar de esto, las calificaciones hacia las ciclovías y cruces fueron todas reprobadas, esto concluye que las ciclovías no son peligrosas, sino, poseen mala calidad. Si bien el total de las calificaciones fueron reprobadas, de igual manera fue posible generar un catálogo de ciclovías (Ver figura 6), donde la segregación del tráfico motorizado fue lo más destacado.

2. INTRODUCCIÓN

La bicicleta es un medio no contaminante el cual ayuda a la salud y genera beneficios tanto para el ciclista como la comunidad (Handy,2010). Es promovido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), determinando que personas entre 18 y 65 años deben hacer como mínimo 150 minutos de actividad física para prevenir enfermedades (Jordi,2017), permitiendo además de esto, descongestionar las ciudades de la fuerte presencia del transporte motorizado.

En Chile, la bicicleta ha ido en un notorio aumento alcanzando un total de 747.100 viajes diarios en 2012 (Sectra,2012), incorporándose cada vez más al paisaje urbano de la ciudad (CNDU,2020). Por lo que la infraestructura ciclovial viene siendo promovida por las políticas públicas, generando recientes modificaciones en la ley del tránsito para bicicletas, donde el 06 de diciembre de 2013 entro en vigor la Ley de Convivencia Vial, regulando los lugares por donde se puede transitar, las distancias mínimas, equipamiento y zonas de adelantamiento (MTT,2013).

3. PROBLEMATIZACIÓN

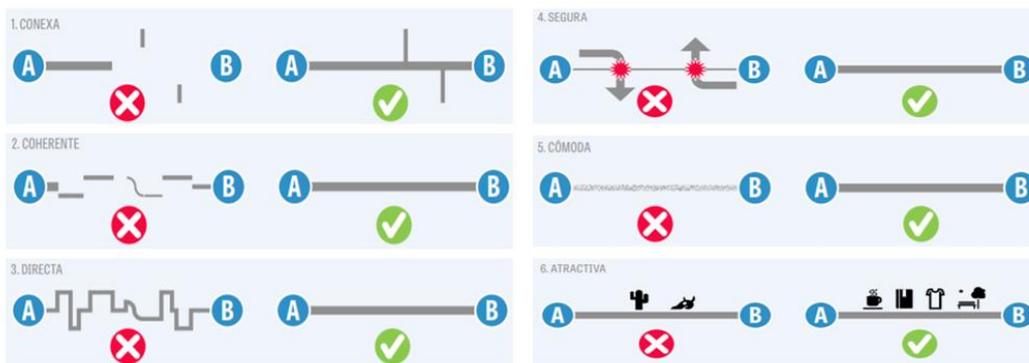
El aumento del uso de la bicicleta se ve reflejado en las dos encuestas Origen y Destino, realizadas en 2001 y 2012 respectivamente, donde hubo un crecimiento del 100%, ya que los viajes efectuados en bicicleta pasaron a ser del 2% (Sectra,2001) al 4%, logrando alcanzar un total de 747.100 viajes diarios en la encuesta realizada el 2012 (Sectra,2012). El estudio elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente estima que el 7% de los viajes se realizan en bicicleta (MMA,2018).

El reciente escenario de pandemia supone nuevas oportunidades para el uso de la bicicleta. En efecto, organizaciones internacionales como el Banco Internacional de Desarrollo (BID) y países como España, Alemania y Colombia, proponen el uso de la bicicleta como medio de transporte efectivo para combatir el covid-19 (Marcano,2020), ya que se lograrían respetar los distanciamientos sociales al transportarse, algo que el transporte público no será capaz de proveer.

La evidencia internacional muestra que es importante contar con infraestructura ciclovial, pues esta desempeña un rol fundamental, dándole un enfoque utilitario más que recreativo (Dill & Carr,2003). La metodología para la planificación de redes cicloviales se ha centrado en investigar los criterios de la elección de ruta por parte de los ciclistas y los factores que afectan el uso de la bicicleta (Milakis,2014). También el Banco Internacional de Desarrollo postula que las intersecciones viales son el punto de mayor riesgo para ciclistas urbanos, por lo que deben estar claramente señalizados para el flujo motorizado y no motorizado (BID,2015).

Actualmente existen 369,77 km de ciclovías en la ciudad de Santiago (Ver figura 2), pero su distribución es irregular ya que abarca en mayor medida comunas del sector oriente, debido a que los proyectos de infraestructura ciclovial se encuentran a cargo de cada una de las 34 comunas que existen en la ciudad. Por otra parte, los estándares de ciclovías son muy diversos, variando en su ancho, tipo de carpeta, nivel de segregación y continuidad. La figura 2 muestra tipos de ciclovías presentes en la ciudad. Consciente de lo anterior en 2015, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo lanza un manual de diseño ciclovial que define sus principios, entre ellos, que la ciclovía sea conexa, coherente, directa, segura, cómoda y atractiva (MINVU,2015).

Figura 1: Vialidad cicloinclusiva. Fuente: MINVU, (2015).



A pesar de lo anterior, estas indicaciones aun no son aplicados en su totalidad para el diseño y los estándares de la infraestructura (ver figura 2), lo que no solo representa otra manifestación de la desigualdad urbana que caracteriza a la ciudad de Santiago. Esta investigación, aborda en como las diferentes tipologías de ciclovías pueden llegar a afectar la seguridad de sus usuarios. ¿cuáles son las implicancias de estas diferencias en los estándares de ciclovías para la percepción de seguridad y comodidad de los ciclistas que las usan?

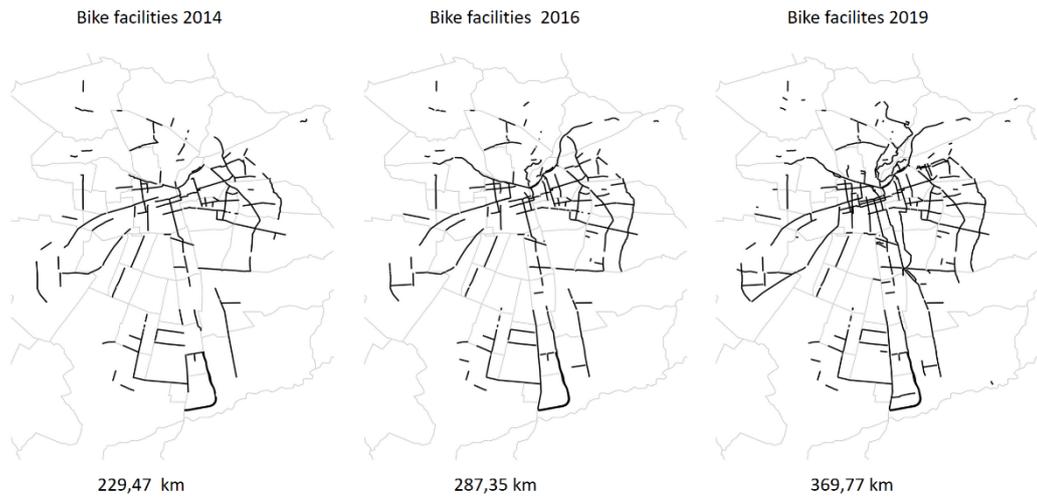


Figura 2: Evolución ciclovías de Santiago. Fuente: Mora, Truffello, Oyarzún, (2020).

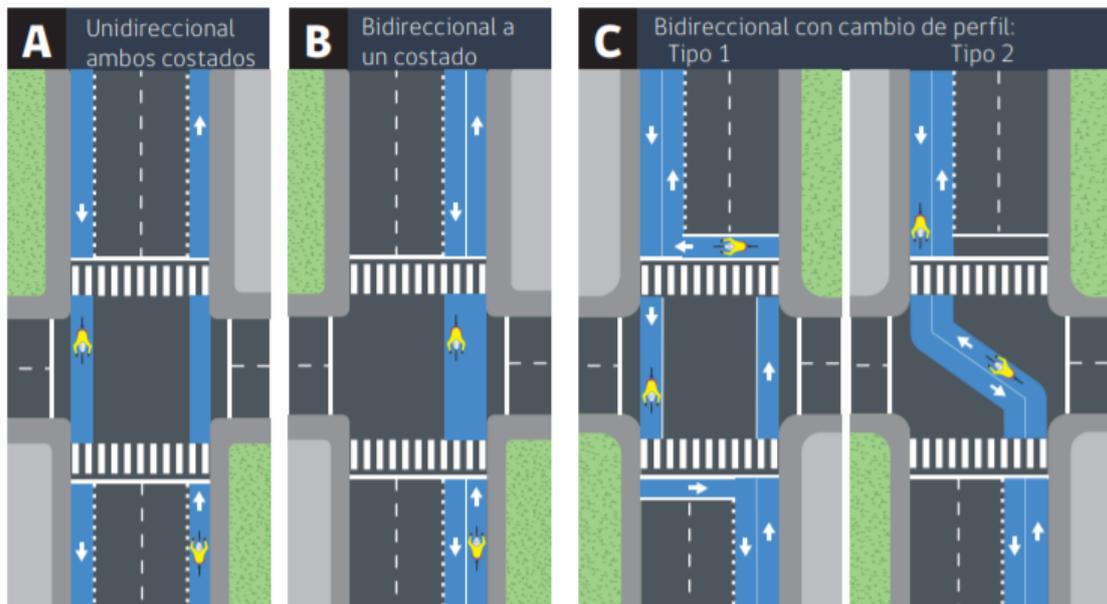


Figura 3: Tipos de ciclovías. Fuente: Sectra, (2019).

3.1.- OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS

Avanzar en la comprensión de la relación entre diseño ciclovial y percepción de seguridad en la ciudad de Santiago para tener mayor claridad acerca de los accidentes ocurridos dentro de la ciclovía y sus razones.

3.1.1.-Objetivos específicos

- Diseñar encuesta para evaluar la percepción de seguridad de distintos diseños ciclo viales.
- Recolectar un catálogo de ciclovías existentes en la ciudad de Santiago.
- Medir la percepción de seguridad de estas ciclovías en ciclistas a partir de una encuesta.
- Definir un nivel de calidad de las ciclovías existentes en función de sus atributos físicos.

3.1.2.-Hipotesis

1. Existirán percepciones diferentes en términos de seguridad en los distintos tipos de ciclovías.
2. Hay directa asociación entre el diseño ciclovial y la percepción de seguridad en las diferentes ciclovías de la ciudad de Santiago.

4. MARCO TEÓRICO: LA BICICLETA Y SUS FACILITADORES

Handy propone que la realización de la actividad física como andar en bicicleta o caminar, está condicionado dentro de tres grandes dimensiones que se encuentran relacionadas entre sí y afectan directamente al comportamiento de los ciclistas: Los factores Individuales, Sociales y del Medio Urbano o físico (Handy,2010). Los factores individuales contribuyen a la motivación del ciclista, mientras que los factores sociales y físicos determinan la calidad de las condiciones para utilizar la bicicleta, lo cual puede fomentar o desalentar y desmotivar su uso.

Para el ciclista, las malas experiencias pueden influir en la decisión a no utilizarla. También la visión que posee la sociedad hacia el uso de la bicicleta puede influir en la decisión de utilizarla como medio de transporte, el cual a su vez se relaciona con las falencias infraestructurales que se observan durante su uso, tal como la falta de ciclovías o la falta de equipamiento en los lugares de trabajo.

4.1.-FACTORES INDIVIDUALES

Los factores individuales se refieren a las características propias del individuo, provengan estas de su condición sociodemográficas, como género, edad, nivel socioeconómico y familiaridad en el uso de la bicicleta. Estos factores influyen en las actitudes, preferencias, creencias y confianza que poseerá el ciclista (Handy,2010). En estudios como los de Conaset, existen variables entre estas características, por ejemplo, se ven mayor porcentaje de personas que declaran haber tenido accidentes andando en bicicleta en los tramos sobre los 45 años (Conaset, 2019) o que las mujeres declaran haber sufrido menos lesiones graves al accidentarse que los hombres, dentro del mismo estudio. También estos factores se encuentran relacionados con la percepción que tiene el individuo al utilizar la bicicleta como medio de transporte, ya que las personas son más sensibles al tiempo para los flujos no motorizados (Akar & Clifton,2009).

Jakovcevic (2015) afirma mayor prevalencia de hombres (64%) al utilizar la bicicleta en la ciudad de Buenos Aires y estas estadísticas son similares a las observadas en poblaciones ciclistas de otras ciudades de Latinoamérica (BID,2015), lo cual afirma que el género es una variable que afecta a los factores individuales.

4.1.1.-Percepción al uso de la bicicleta

La percepción del ciclista, según estudios realizados por Handy (2002), se definen en el nivel de “agrado” y “desagrado” de la experiencia vivida por el individuo al viajar utilizando la bicicleta. Pero este también puede afectar positivamente a su percepción, por lo que en estudios realizados por Jakovcevic (2015), se afirma que la frecuencia de viaje efectuada por los ciclistas influye en la percepción de su uso, ya que, los que utilizan con mayor frecuencia la bicicleta, suelen tener una actitud más positiva hacia la misma. También el tiempo de viaje es el factor más importante en la elección de la ruta (Stinson & Bhat,2003), por lo tanto, la bicicleta puede ser un medio eficaz, sobre todo para trayectos demasiado largos para caminar o que no cuentan con transporte público (Murphy & Knoblauch,2004).

Lo anterior es concordante con la investigación realizada por Flores (2017), en la cual, los entrevistados mencionaron que a partir de un mayor uso de la bicicleta, se desarrollaban nuevas habilidades y reflejos, logrando reaccionar a algún inconveniente en el trayecto, que permite poseer mayor seguridad al viajar en bicicleta por la ciudad.

Esta sensación de seguridad puede influir en la percepción del viaje en bicicleta, estudios realizados por Daley (2011), muestra que los encuestados que la utilizan con regularidad,

relacionaban el usar la bicicleta con la sensación de libertad e independencia, lo que generaba disfrutar el viaje para el ciclista, en comparación a los usuarios que no la utilizan con tanta frecuencia. También se afirma dentro de este estudio que la persona promedio no ve el ciclismo como algo cotidiano, para así motivarse a utilizar la bicicleta como medio de transporte, lo cual es una barrera psicológica significativa (Daley,2011). La seguridad es importante, los ciclistas que se sienten más seguros son los que utilizan más la bicicleta (Ryley,2006), estudios indican que existe un mayor riesgo de lesiones al circular por la acera (Wachtel & Lewiston,1996), por lo que, no es recomendable construir ciclovías en ellas.

4.1.2.-Preferencias de los ciclistas

La percepción obtenida por los ciclistas afectará a las preferencias para desarrollar su viaje, ya que, como se menciona en el estudio realizado por Jakovcevic (2015), del cual rescata tres aspectos más valorados por los usuarios al momento de elegir un medio de transporte, priorizando la rapidez, el control del horario de llegada y el ahorro económico, por sobre el entretenimiento y la comodidad.

En estudios realizados por Broach (2012) los ciclistas son más sensibles a las distancias y menos sensibles a otras características como la infraestructura para viajes diarios. También se demostró que las mujeres y los ciclistas con menos experiencia tienen mayor preferencia por ciclovías segregadas y evitan altos volúmenes de tráfico (Garrard,2008).

Los ciclistas de cercanía prefieren hacer viajes más cortos, mientras que los ciclistas recreativos prestan más atención al paisaje (Raith, Van Houtte, Wang, & Ehr Gott,2019), también los ciclistas recreativos son más sensibles a la infraestructura ciclovial y al paisaje (Noël & Lee,2002). Este mismo estudio identifica factores que influyen en las preferencias de los ciclistas, como el tiempo de viaje, la distancia, la seguridad del tráfico, instalaciones para bicicletas y el paisaje. Pero esto varía entre individuos, ya que, en estudios de Stinson & Bhat (2004) el tiempo de viaje se valora más que la seguridad del tráfico.

4.1.3.-Tipos de ciclistas

A través de las percepciones y preferencias, se pueden definir tipos de ciclistas, tal como es desarrollado por investigaciones del Banco Internacional de Desarrollo (2015), donde cataloga tres tipos de ciclistas entre los que se encuentran, los ciclistas por obligación, por decisión propia y por recreación.

- Los ciclistas que utilizan la bicicleta por obligación: es debido que su percepción sobre los elevados precios sobre el transporte público y dificultades con los costos de vida, lo llevan a usar la bicicleta como un cambio sostenible para viajar a su destino.
- Los ciclistas que utilizan la bicicleta por decisión propia: es debido a que su percepción hacia el transporte público, aparte de excesivo, también es ineficiente debido a las demoras y malas experiencias en su viaje, llevan a optar el uso de la bicicleta como la mejor forma de viajar ahorrando tiempo y dinero.
- Los ciclistas que optan por la recreación: suelen ser ciclistas con experiencia que disfrutaban de realizar viajes en su bicicleta para recorrer la ciudad.

Otros estudios como los realizados por Hunt & Abraham (2006) afirman que dentro del ciclismo se pueden diferenciar dos grupos: de desplazamiento y recreativos. También, un artículo de

Roger Geller (2006) propone 4 tipologías de ciclistas, “los fuertes e intrépidos”, “los entusiasmados y confiados”, “los interesados pero preocupados” y “los de ninguna manera”.

4.2.-FACTORES SOCIALES

Los factores del entorno social incluyen las normas de la comunidad, con los comportamientos colectivos de sus residentes (Handy,2010). Estos factores que aparecen dentro del medio urbano pueden afectar a la percepción del uso de la bicicleta como medio de transporte. Investigaciones definen aspectos del entorno social, como el fomento del ciclismo y las normas relacionadas con el transporte en bicicleta (Geus,2007). En países con cultura, tener un compañero ciclista, fuertes hábitos de andar en bicicleta o vivir cerca del trabajo, han mostrado asociación con el ciclismo (Bruijn,2009).

Para el caso de Chile, el decreto 116 de la ley nacional establece las normas para el uso de la bicicleta como medio de transporte (MTT,2013). En las cuales obliga al ciclista a utilizar casco, chaleco reflectante, luces delanteras y traseras. Sin embargo, en la ciudad de Copenhague, no han implementado una reglamentación para el uso de la bicicleta, ya que el gobierno cree que puede haber menos ciclistas en las calles debido a esto (Flores,2017). Sin embargo, para fomentar su uso se lanzó una campaña que premiaba a los niños que llegaran en bicicleta al colegio, incluyendo el casco.

Otros factores culturales que también pueden afectar a la percepción del usuario son el tiempo y la comodidad, ya que, se afirma que no es conveniente utilizar la bicicleta para personas que suelen pasar más ocupadas (Bergström & Magnusson,2003) y deben llegar con rapidez a su destino, priorizando el uso del automóvil debido a su efectividad en caso de que el destino sea lejano. También en investigaciones realizados por Daley (2011), los encuestados que no utilizaban la bicicleta, definían su uso con utilizar ropa deportiva o lycra y esto afectaba a la motivación de utilizarla, ya que, en los lugares de destino de los usuarios falta equipamiento de duchas o lugar para cambiarse de ropa.

También el sedentarismo puede afectar al uso de la bicicleta, ya que en estudios realizados por Spotswood (2013), el 55% de los encuestados afirma la existencia de una ciclovía cerca de su casa, pero de ese grupo apenas el 21% es probable que la utilice. En aspectos positivos, los encuestados describieron el usar la bicicleta como una forma de evitar la frustración de encontrarse atascado en el tráfico. Sin embargo, los mismos encuestados, tanto ciclistas como no ciclistas consideraban que las calles eran de propiedad exclusiva del transporte motorizado, por lo que, afecta a la percepción de inseguridad al utilizar la calle dentro de la ruta de viaje debido al miedo de ser interceptado por algún vehículo motorizado (Spotswood, 2013).

4.3.-FACTORES MEDIO URBANO

Handy define los factores del medio urbano como las características del entorno físico, las cuales están asociadas a la posesión de bicicletas y su uso (Handy,2010). Tanto los factores individuales como culturales influyen dentro de los factores del medio urbano, y estos están definidos dentro del sistema de transporte, que incluye la infraestructura física, tal como carreteras, calles, aceras, ciclovías, ferrocarriles, etc. (Handy, 2002). También los factores del entorno físico determinan la calidad de las condiciones del ciclismo y pueden permitir y fomentar el uso de la bicicleta, o dificultarlo y desalentarlo (Handy,1996). La infraestructura para bicicletas influye en

la utilidad de andar en bicicleta para un individuo, lo que afecta el tiempo de viaje, la seguridad, la comodidad o el disfrute (Handy,2010).

4.3.1.-Facilitadores del medio urbano

Las diversas facilidades que posea el viaje pueden afectar en el uso de la bicicleta por parte de los usuarios, ya que un trayecto complejo generará una sensación de desagrado para el ciclista. Incluso en estudios realizados por Fernández (2013), se afirma que entre los factores del medio urbano que inhiben el uso de la bicicleta son las largas distancias que debería recorrer el usuario junto a la topografía del lugar, en el caso de que la pendiente complique el trayecto del viaje.

La falta de equipamiento en los lugares utilizados por los usuarios aparece como factor para no utilizar la bicicleta, ya que en estudios realizados por Spotswood (2013), algunas mujeres no ciclistas encuestadas identifican una falta de duchas y tocador en su lugar de trabajo como razón para no utilizar la bicicleta.

Esto es complementado a través de los estudios realizados por Fernández (2013), donde se afirma que las instalaciones complementarias no son tan importantes, pero son evaluadas positivamente por ciclistas experimentados, dentro de estas instalaciones se encuentran los casilleros, vestuarios, duchas en el destino, lugares cubiertos para dejar la bicicleta, espacio y herramientas para repararla, entre otros.

4.3.2.-Tipos de ciclovías

Uno de los aspectos más relevantes para el uso de la bicicleta es la existencia de ciclovías. El Manual de diseño ciclovial lanzado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo en 2015, define tres tipos de ciclovías dentro de la infraestructura ciclovial que pueden ser utilizadas por los ciclistas.

- Ciclovía segregada: Vía destinada al uso de ciclovías que se encuentra segregada físicamente del tránsito de vehículos motorizados.
- Ciclovía independiente: Pista o senda sobre la calzada o acera segregada del tránsito vehicular o peatonal solo por demarcación.
- Ciclovía compartida: Vía convencional o peatonal donde circulan las bicicletas junto a otros vehículos motorizados y/o peatones, cuya velocidad máxima permitida no exceda los 30 km/h.



Figura 4: Ciclovías segregada, independiente y compartida. Fuente: Gabriel Oyarzún (2019)

4.3.3.-Diseño ciclovial

Para poder desarrollar el diseño ciclovial es importante mencionar que las vías ciclistas deben ser concebidas para utilizar la bicicleta como medio de transporte urbano más que como elemento recreativo y deportivo (Morales, 2010), ya que debido a esto se tiende a diseñar ciclovías que poseen obstáculos y no son diseños directos que favorecen el factor del tiempo.

Si bien los estudios de Flores (2017) afirma que una ciclovía debe encontrarse principalmente por calles secundarias, para prevenir avenidas donde hay circulación de vehículos a mayor velocidad y evitando el contacto con buses interurbanos, pero no es necesaria la total segregación de la bicicleta con el transporte motorizado, ya que, en estudios realizados por Linares (2015) muestran buenos ejemplos de diseño ciclovial en Bogotá, en los cuales aparecen vías compartidas que pueden ser usadas por los buses del Transmilenio y los ciclistas.

4.3.4.-Características de las ciclovías y percepción de seguridad

En los estudios de Abraham (2002) se afirma una preferencia de ciclovías separadas del tráfico, lo cual se identifica como la principal característica de ella, a pesar de que no siempre se cumpla. Lo que a su vez depende del lugar por el cual transite la ciclovía, ya que andar por la carretera puede resultar más peligro que circular por un parque (Abraham,2002). El estudio de Buehler (2011) dispone que para que una ciclovía sea incluida, debe estar designada con marcas y señalización en el pavimento.

Uno de los factores que afectan al uso de la bicicleta es la inseguridad, sobre todo para ciclistas con poca experiencia, ya que en estudios realizados por Daley (2011), existía una percepción de peligro para ciclistas ocasionales, especialmente mujeres, que no poseen las habilidades de un ciclista con experiencia. Esto puede afectar psicológicamente a los usuarios potenciales, ya que en estudios realizados por Spotswood (2013), algunos encuestados sintieron que para usar la bicicleta, el ciclista debe ser una persona que posea habilidades.

Por lo que es necesario un diseño ciclovial que visual y físicamente sean seguros, para que ciclistas ocasionales puedan desarrollar habilidades, es por esto que en los estudios de Linares (2015) se afirma que existen cuatro tipos de seguridades a considerar para un diseño ciclovial, entre los cuales evitar puntos de conflicto con el tráfico motorizado, buena visibilidad de señalizaciones, marcas de pavimento para que el transporte motorizado pueda ver los ciclistas y que la superficie de pavimento sea segura en caso de lluvia.

4.4.-LA BICICLETA Y LA CIUDAD DE SANTIAGO

El uso de la bicicleta como medio de transporte se ha ido incrementando en la ciudad de Santiago, lo cual puede ser ratificado a través de las encuestas Origen y Destino, realizadas el 2001 y 2012, pasando de 303.900 viajes diarios en bicicleta a 747.100 viajes en 11 años, pero este incremento fue mayor en ciertos sectores, como lo fueron el sector oriente con 179.00 viajes y el sector poniente con 128.300 viajes diarios (Sectra,2012). Inclusive el estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (2015) posiciona a Santiago en el segundo lugar tras Bogotá, entre las ciudades con mayor cantidad de viajes realizados por día en bicicleta dentro de Latinoamérica.

Las encuestas Origen y Destino, también indican el perfil de ciclista que es más común entre los Santiaguinos, donde el 53% de ellos tiene entre 18 y 30 años, el 64% son hombres y el 44% poseen estudios superiores. También en otros estudios la muestra es representada con un 53% de adultos jóvenes que poseen entre 18 y 30 años (Waintrub,2018). Dentro del mismo estudio

la macrozona centro y oriente están dominadas casi en su totalidad por ciclistas con estudios universitarios y técnico completo.

4.4.1.-Ciclovías del Gran Santiago

El año 2003, el gobierno de Chile firma el proyecto “Aire libre y transporte sustentable para Santiago” desarrollado junto al Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo para aplicar medidas al plan Transantiago, en cual se incluía la construcción de 35 kilómetros de ciclovías en las comunas de Providencia, Ñuñoa y Santiago. (Céspedes, 2006). Desde aquel entonces la red de ciclovía ha ido en aumento dentro de los últimos años, ya que, en 2014 solo había 229,47 km de ciclovías, mientras que en 2019 ya existen 369,77 km de ciclovías (Mora, Truffello & Oyarzún,2019).

En los estudios del Banco Interamericano de Desarrollo (2015), también destaca la red ciclovial de la ciudad de Santiago, ubicándose en el cuarto lugar de Latinoamérica con mayor cantidad de infraestructura ciclovial. Aquel entonces, Bogotá poseía 392 kilómetros y era la ciudad con mayor red de ciclovías de Latinoamérica.

4.4.2.-Estadísticas de Accidentes de bicicleta en Santiago

Los primeros antecedentes sobre accidentes cicloviales es a través de la biblioteca de Conaset, en el año 2013, donde se registraron 4.094 accidentes involucrados con la bicicleta y, en el cual, 124 ciclistas fallecieron (Conaset,2013). Aquel entonces, la imprudencia del conductor fue el tipo de accidente más común. Para el año 2016, 3.953 fueron los accidentes relacionados a la bicicleta, y de los cuales, 95 ciclistas fallecieron (Conaset,2016). Ya para el año 2019, las estadísticas han ido a la baja, con 3.840 accidentes relacionados a la bicicleta y 85 ciclistas fallecidos (Conaset,2019).

Tabla 1: Número de accidentes y fallecidos en accidentes relacionados con la bicicleta

Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
N° de accidentes	4.094	3.957	3.711	3.953	3.853	3.907	3.840
N° de fallecidos	124	109	125	95	95	85	85

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Conaset

A pesar de las problemáticas de infraestructura ciclovial que se encuentran en la ciudad, el número de accidentes ha ido a la baja en los últimos años a pesar del incremento de ciclistas. En el mapa de siniestros ocurridos en Santiago, elaborado por Conaset, se puede verificar que los números han ido en bajas para personas fallecidas y personas con accidentes graves utilizando la bicicleta dentro la ciclovía (Ver tabla 2).

Tabla 2: Número de accidentes y fallecidos en accidentes cicloviales

Año	2014	2015	2016	2017	2018
N° de accidentes	676	745	598	835	621
N° de fallecidos	11	14	5	10	8

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Conaset y Carabineros de Chile

4.4.3.-Políticas públicas en las ciclovías

Uno de los factores que afectan a la fragmentación de las ciclovías de la ciudad de Santiago es la inequidad socioterritorial, ya que la ciudad se distribuye en 34 comunas las cuales poseen diferente gestión municipal, y los proyectos municipales no suelen ser destinados a la infraestructura ciclovial en comunas con menor ingreso debido a factores de prioridad.

Esto puede ser verificado en estudios realizados por Orellana (2009), en los cuales se aplica una metodología para establecer como la gestión municipal puede influir en la gobernabilidad metropolitana. La investigación rescata que los municipios de perfil socioterritorial de mayor presupuesto per cápita lograban generar una mejor gestión municipal, con acciones para mejorar el entorno.

La presencia de un Alcalde Mayor en la ciudad de Santiago permitirá una equilibrada gestión en el Área Metropolitana de Santiago como sucede en las ciudades que superan la infraestructura ciclovial de Santiago: Bogotá, Sao Paulo y Río de Janeiro (BID,2015). Diferentes estudios muestran grandes ciudades del mundo como Nueva York o Londres, las cuales poseen un Alcalde Mayor y la legislación local es su responsabilidad, dentro de ella se encuentra la planificación urbana (Burdett & Sudjic,2007).

5. METODOLOGIA

Para desarrollar el marco metodológico se propone realizar, como primera actividad, un análisis de personas a través de una encuesta online. Esta encuesta permitirá identificar el nivel sociodemográfico, la relación de los encuestados con la bicicleta y también la relación perceptual de los encuestados con las tipologías de ciclovías de Santiago.

Al obtener la relación de los encuestados con la bicicleta, se identificará ubicaciones exactas de accidentes cicloviales, para así ejecutar la segunda actividad, que consistirá en realizar un análisis fotográfico a través de las respuestas entregadas por los encuestados y relacionarlo con la información entregada por Conaset, y así observar si hubo algún accidente en la misma ciclovía.

5.1.-ENCUESTA SOBRE ACCIDENTES CICLOVIALES

Con la finalidad de lograr los objetivos generales y específicos de la pregunta de investigación, se desarrolla una encuesta sobre accidentes cicloviales, la cual fue dividida en 3 etapas y con una totalidad de 36 preguntas, las cuales no deberían tomar más de 5 a 10 minutos en responder. Las preguntas serán respondidas a través de alternativas, selección múltiple y de desarrollo.

5.1.1.-Características sociodemográficas

En la primera etapa se pretenden identificar seis características sociodemográficas, que son el género, la edad, su localización territorial, su nivel educacional, su ocupación principal y si poseen algún vehículo dentro de su domicilio, así, será posible identificar la diversidad del universo de la muestra.

5.1.2.-Encuestados y la bicicleta

En la segunda etapa, se buscó identificar el tiempo que lleva el encuestado utilizando la bicicleta como medio de transporte, si los encuestados han sufrido o presenciado un accidente dentro de este periodo, el nivel de gravedad del accidente, el lugar del accidente y si es que existieron otros involucrados en el accidente.

5.1.3.-Relación perceptual con tipologías de Santiago

Para la tercera etapa, se buscó identificar la relación perceptual del encuestado con las tipologías de ciclovías y cruces de la ciudad de Santiago, logrando así definir la calidad del equipamiento en función de sus atributos físicos. Esta etapa reflejará a través de las calificaciones el estado de ciclovías y cruces, donde el encuestado podrá colocar una nota de uno a siete, sobre su percepción de agrado y seguridad de la ciclovía mostrada. La finalidad de esta actividad será mostrar un catálogo de la mejor a la peor ciclovía y cruce correspondiente.

En un comienzo se establecen una serie de combinaciones para categorizar las ciclovías y los cruces, por lo tanto, se definen cuatro características para el caso de las ciclovías, que son el nivel de segregación, su carpeta, su continuidad y su confort. Para el nivel de segregación, se diferenciará si ese nivel es alto, intermedio o bajo, para su carpeta, se diferenciará si es rígida, semi-rígida o flexible, para el caso de su continuidad se diferenciará si es recto o curvo y para el caso de su confort, se diferenciará si es ancho o angosto. Para identificar las tipologías de cruces en Santiago se definen tres características que son si se encuentra o no semaforizado, si existe o no una demarcación y la cantidad de flujos de calles.

Tabla 3: Combinaciones para tipologías de ciclovías

Nivel de segregación	Carpeta	Continuidad	Confort
Alto	Rígida	Recto	Ancho
Intermedio	Semi-rígida	Curvo	Angosto
Bajo	Flexible		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: Combinaciones para tipologías de cruces

Semaforizado	Demarcado	Flujo de calles
Sí	Sí	2 pistas o menos
No	No	3 pistas o más

Fuente: Elaboración propia

En el caso de las combinaciones destinadas a las ciclovías existirá un máximo de 36 combinaciones diferentes y para el caso de los cruces existirá un máximo de ocho combinaciones diferentes. Entonces, a través de un catastro de fotografía de todas las ciclovías en Santiago realizado por Gabriel Oyarzún en 2020 junto a fotografías propias, se obtuvieron 21 fotografías de ciclovías con distinta combinación. De estas 21 fotografías, se seleccionaron diez fotografías, las cuales fueron aplicadas en la encuesta. Las combinaciones de los cruces se obtuvieron a través de fotografías propias, con lo cual se obtuvo cuatro fotografías con combinaciones diferentes de cruces. Las preguntas de esta etapa consistirán en una calificación de uno a siete según el agrado de las ciclovías y la seguridad de los cruces.

Finalmente, se preguntó si el encuestado utilizó algún elemento de seguridad en el último viaje que realizó, para esto se pregunta sobre la utilización de cuatro elementos, que son el casco, el chaleco reflectante, la luz delantera y la luz trasera. Esta pregunta será de selección múltiple, ya que el encuestado pudo utilizar más de uno de estos elementos como ninguno.

5.2.-APLICACIÓN PILOTO DE ENCUESTA

Para poder difundir la encuesta de manera online, primero se testeó a través de un piloto, y así ajustar las preguntas de mejor manera en función de los resultados que se obtuvieron. Este piloto fue aplicado entre siete personas que son ciclistas y utilizan la bicicleta con frecuencia. Las preguntas de desarrollo fueron las que más tuvieron ajustes, ya que en un comienzo no se lograba obtener el tipo de respuesta esperado.

6. RESULTADOS

La primera actividad para desarrollar la investigación fue realizar una encuesta online durante el mes de octubre y noviembre del año 2020 en la cual se obtuvieron 301 respuestas, y de estas, 288 fueron las personas que respondieron completamente la encuesta. Su difusión fue a través de las redes sociales, desarrollando la encuesta a través de formulario de Google y la cual se pidió responder con una duración de 5 a 10 minutos en completar.

6.1.-Características generales de la muestra

Tabla 5: características sociodemográficas de la muestra

		N	%
GÉNERO	Masculino	183	62,2
	Femenino	103	35
EDAD	18-30 años	222	73,8
	31-50 años	60	19,9
	Más de 50 años	19	6,3
LOCALIZACION TERRITORIAL	Otras Regiones	79	26,9
	Región Metropolitana	215	73,1
NIVEL EDUCACIONAL	Básica + Media	77	26,2
	Técnica	52	17,7
	Universitaria + postgrado	165	56,1
OCUPACIÓN PRINCIPAL	Estudiante	127	43,2
	Empleado	103	35
	Independiente	45	15,3
	Otro	19	6,5
POSESIÓN DE VEHICULOS	Automovil	210	41,4
	Bicicleta	264	52
	Moto	21	4,1
	No hay	12	2,4

Fuente: elaboración propia

Dentro de la primera parte de la encuesta se logró identificar el nivel sociodemográfico de los encuestados, con los cuales se identificó el género, la edad, su localización territorial, su nivel educacional, la ocupación principal y la cantidad de vehículos que posee el encuestado. La encuesta fue respondida en su mayoría por hombres con un 62,2%, mientras que el 2,7% marco la alternativa “prefiero no decir”. Del total de encuestados el 35% son mujeres, lo que es levemente mayor a otros estudios como los realizados por Conaset (2019) que fue de 31,4%.

Las edades se categorizaron en tres tipos, de 18 a 30 años, de 31 a 50 años y mayor a 50 años. Dentro de ello, la mayoría fue de 18 a 30 años con un 73,8%, seguido de 31 a 50 años con un 19,9% y finalmente los mayores de 50 años con un 6,3%. La edad que más se obtuvo dentro de la encuesta fue de 23 años.

Los encuestados localizados en la Región Metropolitana fueron mayoría con un 73,1% mientras que de otras regiones fueron un 26,9%. La mayoría de los encuestados fueron universitarios, ya que dentro del nivel educacional fueron reportados universitarios más postgrado con un 56,1%, del cual un 49% pertenece solo a universitarios. Dentro de las ocupaciones principales, estudiantes y empleados fueron mayoría, con 43,2% y un 35% respectivamente. En la posesión

de vehículos, la mayoría tiene automóvil y bicicleta, siendo la bicicleta la que más poseen con un 52%, seguida del automóvil con un 41,4%.

6.2.-Encuestados y la bicicleta

Tabla 6: Uso de la bicicleta y experiencia al andar en bicicleta

		N	%
USO DE LA BICICLETA	Más de 1 año	255	86,7
	Menos de 1 año	39	13,3
HA SUFRIDO UN ACCIDENTE	Sí	204	69,4
	No	90	30,6
NIVEL DE GRAVEDAD	Lesiones graves	18	8,6
	Lesiones leves	116	55,5
	No tuvo	75	35,9
LUGAR DEL ACCIDENTE SUFRIDO	Fuera de la ciclovía	163	77,6
	Dentro de la ciclovía	47	22,4
INVOLUCRADOS EN EL ACCIDENTE	Autos	100	51
	No hubo otros involucrados	36	18,4
	Micros	27	13,8
	Peatones	17	8,7
	Otros ciclistas	13	6,6
	Motos	3	1,5
HA PRESENCIADO UN ACCIDENTE	Sí	198	67,4
	No	96	32,7
NIVEL DE GRAVEDAD	Lesiones graves	77	38,1
	Lesiones leves	96	47,5
	No tuvo	29	14,4

Fuente: elaboración propia

En la segunda parte de la encuesta se logró identificar la relación entre los encuestados y la bicicleta, con las cuales se obtuvo el tiempo de uso, si los encuestados han sufrido o presenciado un accidente, el nivel de gravedad, el lugar del accidente y si es que existieron otros involucrados. El 86,7% de los encuestados utiliza la bicicleta hace más de un año, confirmando así lo informado por Conaset (2019), en los cuales el 44,1% de los encuestados llevan utilizando la bicicleta entre 1 y 3 años.

El 69,4% de los encuestados ha sufrido un accidente en bicicleta de distinto tipo, en el cual, el 55,5% afirma que fueron lesiones leves. Mientras que el 67,4% de los encuestados afirma haber presenciado un accidente en el cual un 47,5% menciona que fueron lesiones leves. La mayor cantidad de los accidentes ocurrieron fuera de la ciclovía con un 77,6%, mientras que un 22,4% afirma que los accidentes ocurrieron dentro de la ciclovía. Los autos fueron los más involucrados en los accidentes sufridos por los encuestados, alcanzando un 51%, pero también el que no hubiera otros involucrados en los accidentes fue una alternativa tendencial con un 18,4%, seguido de las micros y los peatones con un 13,8% y un 8,7% respectivamente, y finalmente otros ciclistas y las motos como involucrados obtuvieron un 6,6% y un 1,5% respectivamente.

6.3.-Relación Perceptual con tipologías de ciclovías

Finalmente, en la tercera parte se logra identificar la relación perceptual que tienen los encuestados con las diferentes tipologías de ciclovías que se encuentran en la ciudad de Santiago, previamente identificada en la metodología. Pero las preguntas calificadas, obtuvieron promedios muy bajos donde la nota uno fue la calificación más elegida.

Dentro de los promedios, el peor calificado fueron los cruces con un promedio general de 2,6 entre cuatro fotos, mientras que las ciclovías obtuvieron un promedio general de 2,9 entre diez fotos. Tanto los hombres como las mujeres calificaron de la misma manera las ciclovías y los cruces, obteniendo el mismo promedio de notas.

Para el caso de las edades, las personas de 18 a 50 años tuvieron promedios semejantes, mientras que las personas mayores a 50 años calificaron de mejor manera las ciclovías y los cruces a comparación del resto, alcanzando un promedio de 3,1 para las ciclovías y un promedio de 2,8 en los cruces. Los promedios también fueron similares tanto como para encuestados de la Región Metropolitana y otras regiones.

No existieron muchas variables dentro de las calificaciones, por lo general las notas fueron similares tanto en género, edad y localización territorial, debido a que las calificaciones fueron bajas, lo que representa la mala calidad de la infraestructura ciclovial que posee la ciudad de Santiago, donde se puede observar un sistema que no es homogéneo.

Figura 5: Mapa calificado con tipologías de ciclovías y cruces en Santiago. Fuente: Elaboración propia.

CICLOVÍAS



1 Toesca, Santiago



2 Simón Bolívar, Ñuñoa



3 República, Santiago



4 Bandejón Alameda, Santiago



5 Santa Isabel, Santiago



6 La Moneda, Santiago



7 Dublé Almeyda, Ñuñoa



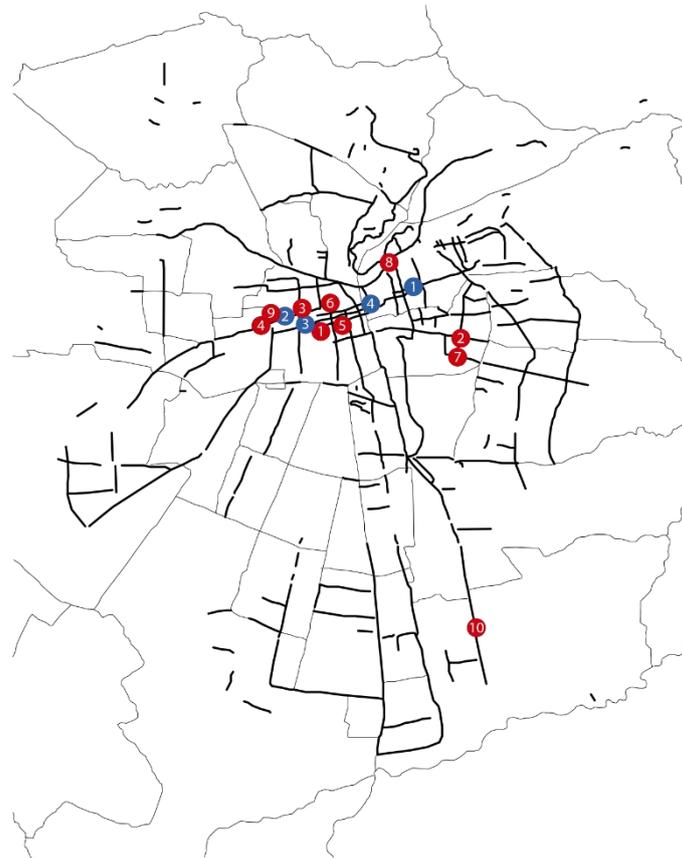
8 R. Lyon, Providencia



9 Bandejón Alameda, Santiago



10 Concha y Toro, Puente Alto



CRUCES



1 Marín, Providencia



2 Bandejón Alameda, Santiago



3 Gorbea, Santiago



4 Av. Portugal, Santiago

Tabla 7: Tabla calificada con tipologías de ciclovías en Santiago.

CICLOVIAS	Promedio	Hombres	Mujeres	18-30 años	31-50 años	Más de 50 años	Regiones	Santiago
1	3,8	3,8	3,8	3,7	3,8	3,9	3,8	3,8
2	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	3,2	3,2
3	3	3	3	3	3	3	3,1	3
4	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,2	2,9	2,9
5	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3	2,9	2,9
6	2,9	2,8	2,8	2,8	2,9	3,2	2,9	2,8
7	2,8	2,9	2,8	2,7	2,8	3,1	2,8	2,8
8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	2,7	2,7
9	2,3	2,2	2,3	2,2	2,3	2,5	2,3	2,3
10	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,4	2,3	2,2

Fuente: elaboración propia

Tabla 8: Relación perceptual con tipologías de cruces en Santiago.

CRUCES	Promedio	Hombres	Mujeres	18-30 años	31-50 años	Más de 50 años	Regiones	Santiago
1	3	2,9	2,9	2,9	3	3,1	3	2,9
2	2,7	2,7	2,7	2,6	2,7	2,9	2,7	2,7
3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,5	2,6	2,4	2,4
4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4

Fuente: elaboración propia

6.4.-Análisis espacial de accidentes reportados

En la segunda etapa, fue posible obtener información descriptiva de accidentes ocurridos a los encuestados a través de las respuestas reportadas en la muestra y con esto se obtuvieron lugares exactos de accidentes dentro de la ciclovia. Se obtuvo un total de siete casos de accidentes dentro de la ciclovia del total de encuestados y se eligieron tres de ellos para realizar el análisis fotográfico en conjunto con la base de datos de Conaset.



POCURO CON ANTONIO VARAS, PROVIDENCIA

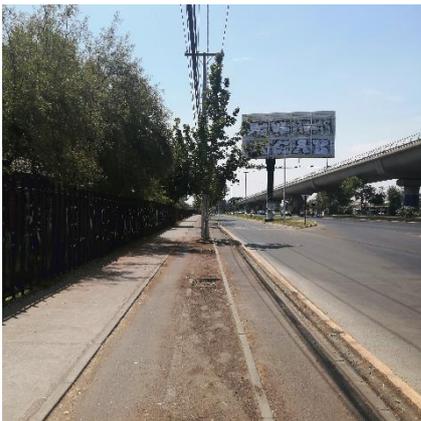
“No vi el accidente directamente, pero hubo un choque entre ciclistas parece”

Involucrados: Otros ciclistas

Gravedad: Tuvo lesiones leves

Se identificaron tres accidentes cicloviales en el mismo lugar, dos fueron accidentes leves y uno fue grave (Conaset,2020).

Fuente: Elaboración propia



AV. CONCHA Y TORO, PUENTE ALTO

“Las ciclovías de ese tramo alcanzan a lo sumo unos 50-60cm de ancho, lo que provoca en algunas intersecciones que choquen las bicis por no tener el ancho necesario para transitar en ambos sentidos”

Involucrados: Otros ciclistas

Gravedad: Tuvo lesiones graves

Se identificaron dos accidentes en el mismo lugar, hubo un accidente grave y un accidente leve (Conaset,2020).

Fuente: Elaboración propia



AV. GLADYS MARÍN, ESTACION CENTRAL

“La persona accidentada tuvo que hacerle “el quite” a una persona que trotaba por el medio de la ciclovia, sin lograrlo completamente, siendo esta quien pasa a llevar al ciclista, haciéndole perder la estabilidad”

Involucrados: Peatones

Gravedad: Salió ileso

Se identificaron tres accidentes en el mismo lugar, los tres fueron accidentes leves (Conaset,2020).

Fuente: Elaboración.

7. CONCLUSIONES

La presente investigación mostro ciertas conclusiones, las cuales se asemejan a estudios relacionados al uso de la bicicleta como también accidentes que la involucran. Los resultados muestran que siete de cada diez ciclistas han sufrido un accidente, mientras que los informes de Conaset (2019) muestran que sólo el 24,9% ha sufrido alguna clase de accidente al andar en bicicleta. Esto puede ser debido a la diferencia del universo encuestado, ya que nuestra encuesta fue respondida por 301 personas, pero lo que no deja de ser menor, dos de cada diez personas han tenido un accidente en los informes de Conaset (Conaset,2019).

Las ciclovías no son peligrosas, ya que dos de cada diez personas han sufrido un accidente dentro de la ciclovía, por lo que la mayoría de los accidentes informados en nuestro estudio han sucedido al utilizar la acera junto a los vehículos motorizados. Esto se relaciona a lo informado por Conaset (2019), donde el 56,9% de los encuestas afirma la presencia de ciclovías como motivo para la elección de su ruta al andar en bicicleta. A pesar de esto, en la etapa de calificación hacia las ciclovías y cruces, todas fueron reprobadas, por lo que se puede concluir que el problema de las ciclovías es debido a que su mala calidad genera inseguridad en los usuarios que las utilizan. Por ejemplo, en nuestro estudio el 18,4% de los encuestados afirma que no hubo otros involucrados en el accidente, o también, en el estudio de Conaset, el 23,8% de los encuestados afirma que tampoco hubo otros involucrados en el accidente (Conaset,2019). Esto afirma que inconvenientes dentro de la ciclovía como obstáculos o trayectos en mal estado, son los que ocasionan gran parte de los accidentes dentro la ciclovía, generando inseguridad.

Los autos son el medio de transporte que más ocasionan accidentes en bicicleta, siendo en ambos estudios la alterativa más elegida, por lo que cinco de cada diez ciclistas tienen incidentes relacionados con el automóvil. A pesar de esto, los accidentes no son fatales, ya que cinco de cada diez accidentes en bicicleta son leves. El nivel de gravedad es mayor en accidentes presenciados con un 38,1%, lo que puede ocasionar que ciclistas más inexpertos generen inseguridades al usar la bicicleta.

Si bien las calificaciones fueron malas, se pudo construir un catálogo de ciclovías, donde sus características mejor calificadas fue el buen diseño de su ancho, solución a pesar de los obstáculos y su segregación del tráfico motorizado. La ciclovía mejor calificada pertenece la que se encuentra en Toesca, Santiago Centro. Esta tipología de ciclovía cumple de mejor manera las posibilidades de transitar, con pista de doble sentido, segregado del tráfico vehicular y con la opción de adelantar si es que el ciclista que la utiliza lo requiere. Un 3,8 fue la calificación de esta ciclovía, la cual pudo ser aprobada, pero como el suelo por el que se transita fue el mismo pensado para el vehículo motorizado, dificultando su uso para bicicletas más delicadas. También, los cruces a lo largo de Gorbea, no se encuentran bien señalizados como el mostrado en el catálogo (Ver figura 6).

Los ciclistas no utilizan todos los elementos de seguridad, pero ocho de cada diez personas utilizan el casco como elemento de seguridad y el 75,7% utiliza luz trasera, estos son los elementos más importantes al utilizar la bicicleta. En el estudio de Conaset este porcentaje fue más bajo, donde el 67,3% utilizó el casco y un 56,2% utilizó la luz trasera.

8. REFERENCIAS

- Abraham, J., McMillan, S., Brownlee, A., Hunt, J. (2002). Investigation of cycling sensitivities. *Paper presented at the 81st transportation research board annual meeting.*
- Akar, G., & Clifton, K. (2009). Influence of Individual Perceptions and Bicycle Infrastructure on Decision to Bike. *Journal of the Transportation Research Board, 2140*(1), 165–172. doi:10.3141/2140-18
- Banco Internacional de Desarrollo. (2015). *Ciclo-inclusión en América Latina y el Caribe: Guía para impulsar el uso de la bicicleta.* México: BID.
- Bergström, A., & Magnusson, R. (2003). Potential of transferring car trips to bicycle during winter. *Policy Pract.*, 37, 649-666.
- Birk, M., & Geller, R. (2006). *Bridging the Gaps: How Quality and Quantity of a Connected Bikeway Network Correlates with Increasing Bicycle Use.* USA: Transportation Research Board.
- Broach, J., Dill, J., & Gliebe, J. (2012). Where do cyclists ride? A route choice model developed with revealed preference GPS data. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 46*(10), 1730–1740. doi:10.1016/j.tra.2012.07.005
- Buehler, R., & Pucher, J. (2011). Cycling to work in 90 large American cities: new evidence on the role of bike paths and lanes. *Transportation, 39*(2), 409–432. doi:10.1007/s11116-011-9355-8
- Burdett, R., & Sudjic, D. (2007) *The endless city: an authoritative and visually rich survey of the contemporary city.* UK: LSE Cities.
- Céspedes, M. (2006). *Cicloguía Urbana: Propuesta de comunicación visual para la imagen y percepción del ciclismo urbano en Santiago.* Chile: Universidad de Chile.
- Conaset. (2013). Accidentes de Tránsito de Ocupantes de Bicicletas y Consecuencias. *Gobierno de Chile*, 3-21.
- Conaset. (2016). Siniestros de Tránsito de Ocupantes de Bicicleta y Consecuencias. *Gobierno de Chile*, 3-22.
- Conaset. (2019). Siniestros de Tránsito de Ocupantes de Bicicleta y Consecuencias. *Gobierno de Chile*, 3-22.
- Conaset. (2019). *Uso de elementos de seguridad y hábitos de los conductores de bicicleta de la Región Metropolitana.* Chile: Datavoz.
- Consejo Nacional de Desarrollo Urbano. (2020). *Sandra Aguilera, Colectivo Muévete: "La bicicleta, es una herramienta social, ambiental, de salud y cultural. Hay que utilizarla para planificar las ciudades"*. Consejo Nacional de Desarrollo Urbano. Recuperado de <https://cndu.gob.cl/sandra-aguilera-colectivo-muevetela-bicicleta-es-una-herramienta-social-ambiental-de-salud-y-cultural-hay-que-utilizarla-para-planificar-las-ciudades/>
- Daley, M. (2011). *Perspectives and images of cycling as a barrier or facilitator of cycling.* Australia: Elsevier.
- De Bruijn, G.-J., Kremers, S. P. J., Singh, A., van den Putte, B., & van Mechelen, W. (2009). *American Journal of Preventive Medicine, 36*(3), 189–194. doi:10.1016/j.amepre.2008.10.019
- De Geus, B., De Bourdeaudhuij, I., Jannes, C., & Meeusen, R. (2007). Psychosocial and environmental factors associated with cycling for transport among a working population. *Health Education Research, 23*(4), 697–708. doi:10.1093/her/cym055
- Dill, J., & McNeil, N. (2013). *Four Types of Cyclists? Transportation Research Record. Journal of the Transportation Research Board. 2387*(1), 129-138. Doi: 10.3141/2387-15
- Fernández, Á. (2013). *Understanding cyclists' perceptions, keys for a successful bicycle promotion.* España: Elsevier.
- Flores, P. (2017). *Rodando entre Buenos Aires y la Ciudad de México: experiencias e impactos del uso de la bicicleta.* México: academia.edu.
- Garrard, J., Rose, G., & Lo, S. K. (2008). Promoting transportation cycling for women: The role of bicycle infrastructure. *Preventive Medicine, 46*(1), 55–59. doi:10.1016/j.yjmed.2007.07.010

- Handy, S. (1996). Urban form and pedestrian choices: a study of Austin neighborhoods. *Journal of the Transportation*, 1552(1), 135-144. Doi:10.1177/0361198196155200119
- Handy, S., Boarnet, M., Ewing, R., & Killingsworth, R. (2002). How the built environment affects physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 23(2), 64-73.
- Handy, S., Xing, Y., & Buehler, T. (2010). *Factors associated with bicycle ownership and use: a study of six small u.s. cities*. USA: University of California.
- Hunt, J. D., & Abraham, J. E. (2006). Influences on bicycle use. *Transportation*, 34(4), 453-470. doi:10.1007/s11116-006-9109-1
- Jakovcevic, A. (2015). *Percepción de los beneficios individuales del uso de la bicicleta compartida como modo de transporte*. Argentina: Elsevier.
- Jordi, M. (2017). Estudio de percepciones sobre la salud en usuarios de la bicicleta como medio de transporte. *Salud Colect*, 13(2).
- Linares, G. (2015). *Evaluación infraestructura vial para ciclistas en la ciudad de Bogotá*. Colombia: Universidad de Los Andes.
- Marcano, J. (8 de mayo de 2020). Promueven el uso de la bicicleta como un gran aliado durante y tras la pandemia. *El mercurio*, Recuperado de <https://merreader.emol.cl/2020/05/08/content/pages/img/pdf/973PO4AT.pdf?gt=000101>
- Milakis, D., & Athanasopoulos, K. (2014). What about people in cycle network planning? applying participative multicriteria GIS analysis in the case of the Athens metropolitan cycle network. *Journal of Transport Geography*, 35, 120-129. doi:10.1016/j.jtrangeo.2014.01.009
- Ministerio de Medio Ambiente. (2018). *Encuesta nacional de ambiente 2018*. Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (2013). *Establece normas para uso de la bicicleta como medio de transporte*. (Decreto 116). Chile: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2015). *Vialidad ciclo-inclusiva*. Chile: División de Desarrollo Urbano.
- Morales, L. (2010). *Movilidad en bicicleta y resiliencia socioecológica: El caso de la ciudad de Sevilla*. España: Científicos por el Medio Ambiente.
- Murphy, N., & Knoblauch, R. (2004). *Hispanic pedestrian and bicycle safety*. USA: The Federal Highway Administration.
- Nöel, N., & Lee-Gosselin, M. (2002). Mieux comprendre la pratique de la bicyclette enquête sur les déplacements et les activités de cyclistes de la Région métropolitaine de Québec. Archiving a better understanding of cycling practices a detailed study of the travel behaviours of cyclists in the Quebec Metropolitan Region. *Recherche-Transport-Sécurité*, 74, 26-49. doi:10.1016/s0761-8980(02)80002-4
- Orellana, A. (2009). *La gobernabilidad metropolitana de Santiago: La dispar relación de poder de los municipios*. Chile: Scielo.
- Raith, A., Van Houtte, C., Wang, J. Y. T., & Ehrgott, M. (2009). Applying bi-objective shortest path methods to model cycle route-choice. *Paper presented at the 32nd Australasian Transport Research Forum*.
- Riley, T. (2006). Estimating Cycling Demand for the Journey to Work or Study in West Edinburgh, Scotland. *Journal of the Transportation Research Board*, 1982(1), 187-193. doi:10.1177/0361198106198200123
- Sectra. (2001). *Encuesta origen destino de viajes*. Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Sectra. (2012). *Encuesta origen destino de viajes*. Chile: Universidad Alberto Hurtado.
- Sectra. (2019). *Guía de composición y diseño operacional de ciclovías*. Chile: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

- Spotswood, F. (2013). *Analysing cycling as a social practice: An empirical grounding for behaviour change*. UK: Elsevier.
- Stinson, M., & Bhat, C. (2004). Frequency of Bicycle Commuting: Internet-Based Survey Analysis. *Journal of the Transportation Research Board*, 1878, 122–130. doi:10.3141/1878-15
- Wachtel, A., & Lewiston, D. (1996). Risk factors for bicycle–motor vehicle collisions at intersections. *Journal of Safety Research*, 3(27), 195.
- Waintrub, N., Rossetti, T., Oliva, I., Galilea, P., & Hurtubia, R. (2018). Caracterización socioespacial de los ciclistas urbanos de Santiago, in *Intersecciones 2016, II Congreso Interdisciplinario de Investigación en Arquitectura, Diseño, Ciudad y Territorio*, ARQ Ediciones, 150-167.